

조세지출 일몰연장 법률안 비용추계 자동화 프로그램 개발

- 2022. 6. -

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

연구책임자

차의과학대학교 박대근

제 출 문

국회예산정책처 귀하

본 보고서를 귀 처에서 의뢰한 조세지출 일몰연장
법률안 비용추계 자동화 프로그램 개발 연구』과제의
최종보고서로 제출합니다.

연 구 진
박대근 (차의과대학교 데이터경영학과 교수)



〈제목 차례〉

1. 서론	1
가. 연구 배경	1
나. 연구 목적	1
다. 주요 연구내용	2
1) 조세지출 관련 정보의 데이터베이스화 프로그램 생성 및 데이터베이스 구축	2
2) 조세지출 관련 단순 일몰 연장 시 비용추계 자동화 프로그램 및 UI 개발	2
라. 기대효과 및 활용방안	2
 2. 조세지출 정보의 데이터베이스화	 4
가. 데이터베이스 구축 프로세스	4
1) 사전 기초분석	4
2) 정형화 여부 판단 및 정형화 작업	4
3) 전산 프로그램 만들기: 형태소 분석 등을 통화 데이터화	4
4) 비용추계 데이터베이스 구축	5
나. 데이터베이스화 과정 예시	5
다. 데이터베이스화 작업 파일 목록	7
1) 서버와 프로그램 목록	7
2) 사용자 계정 목록	7
 3. 조세지출 비용추계 자동화 프로그램 및 UI 개발	 8
가. 자동화 프로그램 및 UI 개발 목적과 기술 구조	8
1) 개발 목적	8
2) 기술 구조	8
나. 비용추계 자동화 프로그램의 주요 작업 과정	9
1) 분석 대상 항목의 조세지출 DB 자료 불러오기	9
2) 전망 방법 (연평균 증가율, n년간 평균 등) 선택	9
3) 전망 방법에 따른 향후 예상 조세지출액 자동계산	9
다. 비용추계 전망 방법	9

1) 실적 시계열에서 이상점 분석 및 식별	9
2) 이상점 식별을 통한 조정실적 시계열 산출	10
3) 전망방식 유형 1: ‘평균’을 이용한 전망	10
4) 전망방식 유형 2: ‘증가율 평균’을 이용한 전망	11
5) 실적 및 조정실적 시계열의 조정 전망	11

4. 조세지출 비용추계 UI 사용자 매뉴얼 13

가. R Shiny 환경 구축 13

1) 사용자가 관리자 계정으로 로그인되었는지 확인	13
2) R 프로그램 설치	14
3) Rtools 프로그램 설치	15
4) Rstudio 프로그램 설치	16
5) Java 프로그램(JRE) 설치	17
6) JRE path 지정	17
7) 크롬 버전 업데이트	21

나. R 패키지 설치하기 21

1) 제공된 sunset2.zip 과 sunset2_1.zip을 내 컴퓨터에 복사	21
2) sunset2.zip 과 sunset2_1.zip 압축 풀기	22
3) 패키지 설치하기	22

다. R Shiny 프로그램 실행하기 23

1) R Shiny 프로그램 열기	23
2) R Shiny 프로그램 실행 오류 시 대처 방안	25

라. R Shiny 프로그램 활용하기 26

1) 비용추계의 작업이 필요한 법 조항 선택	26
2) 선택된 법 조항 관련 내용 확인하기	27
3) 전망 작업 시작하기	28

〈표 차례〉

[표 1] 서버에 등록된 최종파일(2022년 6월 1일 현재)	7
[표 2] 서버 계정과 초기비밀번호	7
[표 3] 평균 탭에서 나오는 그림에 대한 설명	29

〈그림 차례〉

[그림 1] 데이터베이스 구축 프로세스	5
[그림 2] 산출물 1: 개요표 예시	6
[그림 3] 산출물 1: 실적표 예시	6
[그림 4] 조세지출 비용추계 자동화 프로그램 UI 기술 구조	8
[그림 5] 이상점 유형	10
[그림 6] 사용자 버튼	13
[그림 7] 사용자 계정이 관리자로 되어 있는지의 확인 1단계	13
[그림 8] 사용자 계정이 관리자로 되어 있는지의 확인 2단계	14
[그림 9] R 4.0.4 설치	15
[그림 10] Rtools40 설치	16
[그림 11] Rstudio 설치	16
[그림 12] JRE 설치	17
[그림 13] JRE path 지정: 2~5단계	18
[그림 14] JRE path 지정: 7단계	18
[그림 15] JRE path 지정: 8단계	19
[그림 16] JRE path 지정: 9단계	20
[그림 17] JRE path 지정: 10단계	20
[그림 18] 크롬 버전 업데이트	21
[그림 19] 패키지 설치하기	22

[그림 20] R Shiny 프로그램 열기	23
[그림 21] R Shiny 프로그램 실행 후 자동으로 열리는 인터넷 창 첫 화면	24
[그림 22] R Shiny 프로그램 실행 오류 시	25
[그림 23] 원하는 조항 선택	26
[그림 24] “평균” 탭에서 제공하는 전망 예시: 평균 사용	29
[그림 25] “추세” 탭에서 제공하는 전망 예시: 증가율 평균 사용	30
[그림 26] “조정” 탭 예시	31
[그림 27] “전망” 탭: 자동화 예측을 참조하여 전망치 생성	32
[그림 28] “출력” 탭	33
[그림 29] “종합” 탭에 저장	34

1. 서론

가. 연구 배경

- 「국회예산정책처」는 국회법 제79조의2에 따라 의원이 발의하는 의안에 대해 비용추계서를 작성함
- 이 중 개별 세법이나 「조세특례제한법」 및 「지방세특례제한법」에서 규정하는 조세특례를 단순 연장하는 법안도 상당히 많이 발의되고 있음
- 인력의 충원이 쉽지 않은 상황에서 비용추계 대상 법안의 지속적 증가는 업무의 효율화를 요구함
- 특히 조세특례를 단순 연장하는 법안의 세수 효과는 기존 실적(조세제출예산서나 지방세 통계연감 자료 등 활용)에 근거하고 단순계산하여 산출하므로 자동화 가능성이 존재함
- 즉, 기존 실적을 데이터베이스로 구축하고 실적 전망 프로세스를 자동화함으로써 조세지출 일몰 기간 단순 연장 법률안에 대한 비용추계의 업무 효율성을 증대할 여지가 큰 것으로 봄

나. 연구 목적

- 이에 본 연구에서는 업무량은 늘어나나 인력은 제한된 상황에서 업무 자동화를 통한 비용추계 작업의 업무 효율성을 높이는 방안을 모색하고자 함
- 이를 위하여 단순한 프로세스 자동화에서 지능이 필요하고 시간이 소모되는 프로세스를 처리하는 확장된 자동화로 발전하는 것을 의미하는 RPA(Robotic Process Automation) 기술을 비용추계 업무에 적용해 보고자 함
- RPA 기술을 통한 업무 자동화 시도는 최근 인공지능 등 최신 ICT 활용에 대한 국회 내의 관심이 높은 상황에서 그 현실 적용 가능성을 보여준다는 부차적인 의미도 있다고 봄
- 본 연구는 최신 기술을 활용하여 업무의 효율을 높일 수 있는 가능성을 타진해 보는 초기 연구이기에 사용자의 편의를 높이는 투자가 연이어 이뤄진다면 업무 효율성은 더욱 높아질 것으로 기대함

다. 주요 연구내용

1) 조세지출 관련 정보의 데이터베이스화 프로그램 생성 및 데이터베이스 구축

- 기획재정부의 국세를 대상으로 한 조세지출예산서 상 제공하는 국세에 대한 조세지출 정보 및 행정안전부의 지방세통계연감 상 지방세에 대한 조세지출 정보가 데이터베이스화의 대상 정보임
- 조세지출예산서·지방세통계연감은 연도별로 작성되고 있는데, 항목별로 각 연도의 실적과 전망치가 연계될 수 있도록 데이터베이스를 구축하여야 함
- 특히, 기획재정부가 발표하는 조세지출예산서의 경우에는 한글 문서와 PDF 파일로 되어 있고, 매년 보고서의 형식이 정형화되어 있지 않은 경우(일정한 위치에서 동일한 항목의 숫자가 출현될 필요)는 수작업으로 정형화된 파일을 생성하는 작업도 수행되어야 함

2) 조세지출 관련 단순 일몰 연장 시 비용추계 자동화 프로그램 및 UI 개발

- 조세지출 관련 법안의 내용이 단순 일몰 연장인 경우에 기존에 사용된 비용추계 방식을 검토하여 정형화하는 작업이 1차적으로 선행되어야 함
- 그런 다음, 정형화된 비용추계 방식을 자동 프로그램화함
- 단순 일몰 법안의 비용추계 작업 시 사용자가 자동화된 프로그램을 사용할 수 있는 기본적인 UI를 개발함
- 단, 향후 자동화 프로그램의 안정성 및 유용성이 인정된다면 더 편리한 UI를 개발할 필요가 있음

라. 기대효과 및 활용방안

- 데이터베이스에 기초한 예측으로서 과거 데이터를 체계적으로 활용한 예측치를 자동적으로 산출할 수 있음

- 전문성에 기반한 예측치로부터 논거가 첨부된 예측치로의 변화가 이루어짐에 따라 증거기반 비용추계 작성이 가능해짐
- 비용추계 과정을 자동화함으로써 보고서 작성 시간의 단축뿐만 아니라 Human Error의 축소를 통해 업무 효율성이 증대될 것임
- 국회예산정책처에서 발주한 RPA의 첫 프로젝트로서 타 업무 중 자동화할 수 있는 영역으로 RPA 적용의 확대를 선도할 수 있음

2. 조세지출 정보의 데이터베이스화

가. 데이터베이스 구축 프로세스

1) 사전 기초분석

- 전망을 자동화하기 위한 기초 작업으로 매년도 조세지출예산서 및 지방세통계연감을 확보함
- 입수된 조세지출예산서 및 지방세통계연감 상 데이터베이스화가 필요한 정보를 선정함
- 예를 들면, 매년도 조세지출예산서는 조세지출 항목별로 세수 효과를 3개년에 대한 정보(작성 시점을 기준으로 전년도 실적치-당해연도 잠정치-다음연도 전망치)를 제공 중이며 데이터베이스화할 정보를 결정해야 함
⇒ 3개년에 대한 정보(작성 시점을 기준으로 전년도 실적치-당해연도 잠정치-다음연도 전망치)를 모두 데이터베이스화
- 조세지출 수치뿐만 아니라 그 수치와 함께 제공하는 조세 법적 근거와 세목, 수혜자 정도 등 비용추계 보고서 작성을 위해 필요한 정보들도 함께 데이터베이스에 포함하여 구축하기로 함

2) 정형화 여부 판단 및 정형화 작업

- 매년도 조세지출예산서 및 지방세통계연감이 정형화되어 있는지를 확인함
- 즉, 일정한 위치에서 동일한 정보를 나타내는 숫자가 출현되는지를 검토함
- 정형화되어 않는 경우는 정형화 작업을 수작업을 통해 별도로 진행하여야 함
- 기존 조세지출예산서의 경우 한글파일 또는 PDF 파일로 제공되며, 매년 정형화된 형식으로 예산서나 보고서 작성되어 있지 않은 것으로 판단되어 정형화되지 않은 연도들의 예산서나 보고서는 정형화 작업 수행

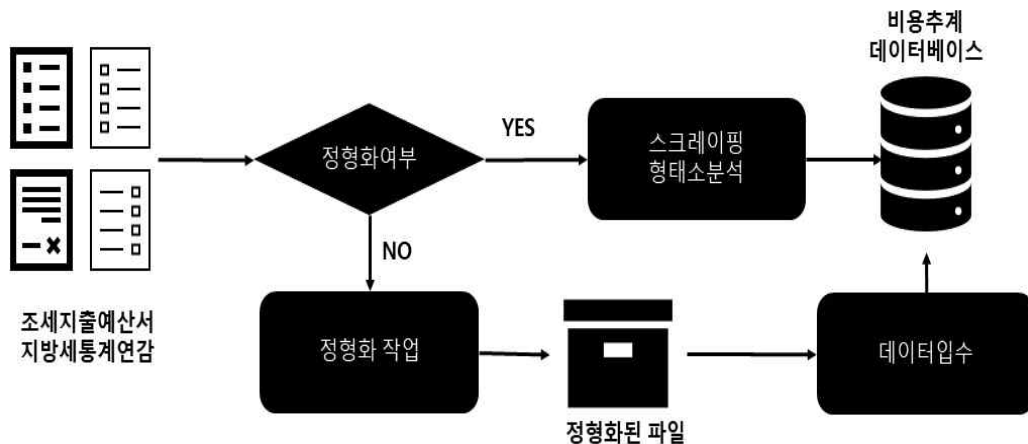
3) 전산 프로그램 만들기: 형태소 분석 등을 통한 데이터화

- 정형화 작업이 끝나면 형태소 분석을 통해 한글파일 또는 PDF 파일로 된 조

세지출예산서 상 데이터베이스화할 정보를 추출하며, 이를 일정 규격의 데이터로 구현해 주는 전산 프로그램을 만들

4) 비용추계 데이터베이스 구축

- 각각의 조세지출예산서를 투입자료로 하여 형태소 분석 등을 수행하여 데이터베이스화할 정보를 추출하며, 이를 일정 규격의 데이터로 구현해 주는 전산 프로그램을 구동하여 데이터베이스화 작업을 수행함



[그림 1] 데이터베이스 구축 프로세스

나. 데이터베이스화 과정 예시

- 한글 문서로 만들어진 조세지출예산서의 데이터베이스화 과정을 소개함
- 1단계: 한글 문서(.hwp)에서 표만 추출, 표의 셀(cell) 내에서 위로 공백이 없도록 정렬
- 2단계: PDF 파일로 변환(.pdf)
- 3단계: R 프로그래밍을 통해 자료 입수
⇒ 전략: 페이지별로 접근, 영역 및 열(column)의 시작 위치 파악
- 4단계: R 프로그래밍 정규식을 이용해 특정 정보 입수

⇒ 예: “근거규정 :”과 함께 나오는 정보, “*”와 함께 나오는 정보, “소득세”

또는 “법인세” 다음에 나오는 ()안에 있는 숫자 등

- 5단계: R데이터로 변환(.RData)

⇒ 산출물: 개요표와 실적표를 생성함

번호	예산분류	제목	근거규정	도입목적	수혜자	수혜내용	수혜내용기타	적용기간	적극적관리 대상여부
1	산업진흥.고도 화(110-114)	중소기업 등 투자 세액공제	조세특례제한 법 제5조	중소기업의 투 자 촉진을 통 한 경쟁력 제 고	중소·중견기업	사업용자산 등 투자금액의 중 소기업 3%, 중 견기업 1~2%(위기지 역 투자의 경 우 중소기업 10%, 중견기 업 5%)	신규상장 중소 ·중견기업 우 대공제율은 '15.12.31. 이전 에 상장한 기 업에 한해 이 후 3년간 4% 공제	21. 12. 31.	○
2	산업진흥.고도 화(110-114)	창업중소기업 등에 대한 세 액감면	조세특례제한 법 제6조	창업기업의 생 존 및 창업기 반 확충	창업중소기업, 창업벤처중소 기업	창업후 최초 소득발생 과세 연도와 그 후 4년간 소득세, 법인세 세액감 면	수도권과밀억 제권역외 청년 창업은 100%, 수도권과밀억 제권역내 청년 창업과 창업 보육센터사업 자는 50%, 수 도권과밀억제 권역의 창업, 창업벤처, 에 너지신기술 중 소기업의 경우 3년 75%, 2년 50%	21. 12. 32.	○
3	산업진흥.고도 화(110-114)	중소기업에 대 한 특별세액감 면	조세특례제한 법 제6조	중소기업 경영 안정지원을 통 한 경제 활력 제고	중소기업	소득세, 법인세 5% ~ 30% 세 액감면	수도권.지방기 업, 중기업.소 기업 여부에 따라 감면을 차등	21. 12. 33.	○

[그림 2] 산출물 1: 개요표 예시

번호	세목	2020년기준			2021년기준			2022년기준		
		18실적	19전망	20전망	19실적	20전망	21전망	20실적	21전망	22전망
1	계	647	922	888						
1	소득세	117	136	131						
1	법인세	530	786	757						

[그림 3] 산출물 1: 실적표 예시

다. 데이터베이스화 작업 파일 목록

1) 서버와 프로그램 목록

- CentOS 7 기반 서버로서 32개 Core, 2.10 GHz, 132GB RAM 사양의 서버 활용
- <http://59.9.20.28:8787/> R스튜디오 서버에 저장

[표 1] 서버에 등록된 최종파일(2022년 6월 1일 현재)

폴더	프로그램	데이터
sunset	db_construct_2013.R ~ db_construct_2022.R (데이터 변환)	- 원천데이터(한글 pdf 변환) 2013년도 조세지출예산서(발취).pdf ~ 2022년도 조세지출예산서(발취).pdf - 실적개요 ttr_2013.Rdata ~ ttr_2022.Rdata - 실적 및 전망 ttr2_2013.Rdata ~ ttr2_2022.Rdata
sunset	db_all.R(취합 및 정리)	- 실적 개요 전체 db_all1_2022.Rdata db_all1_2022.xlsx - 실적 및 전망 전체 db_all2_2022.Rdata db_all2_2022.xlsx db_all3_2022.Rdata(지방세 관련) 지방세특례제한법(2011_2020).xlsx

2) 사용자 계정 목록

- 4개의 아이디 발급하여 4명까지 사용 가능

[표 2] 서버 계정과 초기비밀번호

id	passwd	사용자명
USER01	USER01!!	
USER02	USER02!!	
USER03	USER03!!	
USER04	USER04!!	

3. 조세지출 비용추계 자동화 프로그램 및 UI 개발

가. 자동화 프로그램 및 UI 개발 목적과 기술 구조

1) 개발 목적

- 전망을 위한 플랫폼 구축하여 항목 입력, 전망방식 선택, 그리고 전망방식별 결과 파일 자동화 구현

2) 기술 구조

- 데이터베이스는 Excel과 R, 분석 및 전망은 R과 R Studio, 결과는 Excel을 연동하여 구현



[그림 4] 조세지출 비용추계 자동화 프로그램 UI 기술 구조

나. 비용추계 자동화 프로그램의 주요 작업 과정

1) 분석 대상 항목의 조세지출 DB 자료 불러오기

- R Studio에는 UI를 지원하는 R Shiny라는 패키지가 존재
- R Shiny를 이용하여 조세지출항목을 입력하는 UI 구현(나종화, 황은지, 2017)
- 추세를 파악할 수 있는 테이블과 추세 차트 제공
- 증가율 패턴을 시각적으로 파악하기 위한 기능 구성
- 결과물을 데이터테이블로 저장할 수 있는 기능 구현

2) 전망 방법 (연평균 증가율, n년간 평균 등) 선택

- 조세지출의 전망은 과거의 실적과 전망치를 활용하여 예측
- 연평균 증가율(단순평균, 기하평균, 지수가중평균) 방법 선택
- 이상점(Outlier)에 대한 판단이 필요하며 기울기 변화(Slope Change), 수준의 변화(Level Shift), 일시적 변화(Additive Outlier)로 분류하여 전망에 값을 포함시킬지 여부를 판단 (Chen and Liu, 1993)

3) 전망 방법에 따른 향후 예상 조세지출액 자동계산

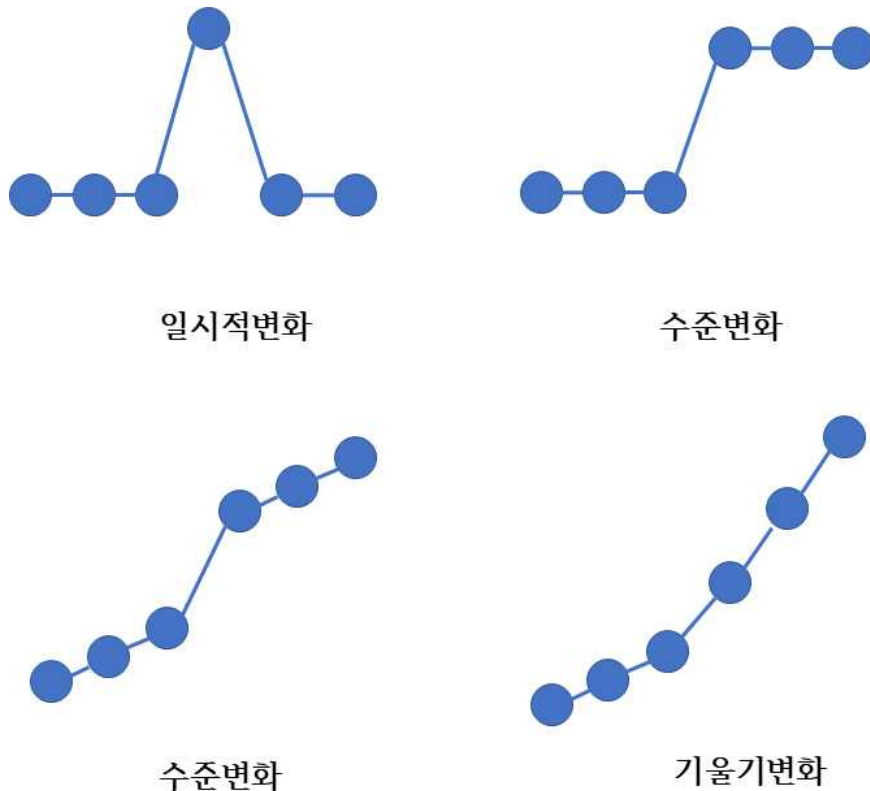
- 과거 표본과 시뮬레이션을 통해 모형의 적합성이 인정되면 해당 모형으로 조세지출액 자동계산
- 자동계산된 테이블은 Excel과 R에 저장되어 현행 보고서 작성과 이후 보고서 작성을 위해 활용

다. 비용추계 전망 방법

1) 실적 시계열에서 이상점 분석 및 식별

- 이상점 분석은 Chen & Liu(1993)의 방법론을 활용하여 원실적으로부터 기울기 변화(Slope Change), 수준 변화(Level Shift), 일시 변화(Additive Outlier)를 추정함

- Chen & Liu(1993)의 방법론은 이상점의 개수, 종류 및 발생 시점을 추정해주는 잘 알려진 알고리즘으로 실적 추계에 유용하게 사용될 수 있음
- 아래는 이상점의 유형을 그림으로 나타낸 것임



[그림 5] 이상점 유형

2) 이상점 식별을 통한 조정실적 시계열 산출

- 이상점 중 일시적 이상점인 경우는 실적 시계열에서 빼고 전후의 실적으로 내삽(interpolation)하여 조정실적 시계열을 생성
- 이상점 중 수준이나 기울기 변화는 수준과 기울기에서 구조적인 변화가 발생한 것으로 간주하여 실적에서 차감하지 않고 이상점으로만 출력하여 최종실적을 확정할 경우 참고자료로 활용

3) 전망방식 유형 1: ‘평균’을 이용한 전망

- 실적 및 조정실적 시계열에 대해 단순평균과 지수평균을 이용하여 비용추계

를 위한 세수효과 전망치 산출

- 단순평균은 실적 및 조정실적 시계열의 각 관찰치에 동일한 가중치를 부여한 후 평균 생성
- 지수평균은 최근 실적 및 조정실적 시계열의 최근 관찰치부터 $\theta, \theta(1-\theta), \theta(1-\theta)^2, \theta(1-\theta)^3, \theta(1-\theta)^4, \dots$ 로 가중치를 두어 가중평균을 생성함
- 이때, θ 의 기본값은 0.7로 설정되어 있으나 전망 담당자가 조정 가능하도록 구현됨

4) 전망 방식 유형 2: ‘증가율 평균’을 이용한 전망

- 실적 및 조정실적 시계열의 연간 증가율을 구하고 이에 대해 단순평균, 기하평균 및 지수평균을 이용하여 비용추계를 위한 세수 효과 전망치 산출
- 단순평균 방식은 실적 및 조정실적 시계열의 연간 증가율들에 동일한 가중치를 두어 평균 증가율을 생성
- 기하평균 방식은 실적 및 조정실적 시계열의 “(최근시점실적/시작시점실적) $^{1/(\text{실적구간}-1)}$ ”을 통해 평균 증가율을 계산
- 지수평균 방식은 실적 및 조정실적 시계열의 최근 연도 증가율부터 $\theta, \theta(1-\theta), \theta(1-\theta)^2, \theta(1-\theta)^3, \theta(1-\theta)^4, \dots$ 로 가중치를 두어 증가율의 가중평균을 산출
- 이때에도 θ 의 기본값은 0.7로 설정되어 있으나 전망 담당자가 조정 가능하도록 구현됨

5) 실적 및 조정실적 시계열의 조정 전망

- 실적 및 조정실적 시계열에서 전망 담당자가 사용할 데이터의 기간 범위와 입력 자료 값을 임의로 변경하여 최종분석 데이터를 만들 수 있음
- 그런 다음, 최종분석 데이터를 대상으로 앞서 제시한 전망방식 유형(평균, 평균 증가율)을 담당자가 선택해야 함
- 전망방식 유형을 ‘평균’ 방식으로 선택한 경우, 단순평균과 지수평균 중 어느 평균 방식을 사용할 것인가를 선택해야 하며, 지수평균을 선택한 경우 가중

치 θ 의 값을 기준값 0.7 또는 임의의 값을 선택해야 함

- 전망방식 유형을 ‘증가율 평균’ 방식으로 선택한 경우, 기준시점과 기울기 방식에 대한 선택을 하여야 함
- 이때, 기울기는 단순평균, 기하평균, 그리고 지수평균에서 선택 가능하며, 지수평균을 선택한 경우 가중치 θ 의 값을 기준값 0.7 또는 임의의 값을 선택해야 함

4. 조세지출 비용추계 UI 사용자 매뉴얼

- 본 연구에서 생산한 UI는 제한된 예산 내에서 시범적인 구축한 것으로 아래의 단계들을 순차적으로 이행할 때 잘 작동하게 되어 있음
- 향후 동 자동화 프로그램의 유용성을 높일 필요가 있다고 판정되면, 국회예산정책처의 전산 프로그램에 탑재하는 작업을 진행할 때, UI 시스템을 고도화하여 사용자 편리성을 높인다면 더 큰 부가가치를 창출할 수 있을 것임

가. R Shiny 환경 구축

1) 사용자가 관리자 계정으로 로그인되었는지 확인

- 본인의 컴퓨터가 Window10 이상의 버전, 64-bit 시스템인지 확인
- 사용자 계정이 관리자 계정으로 되어 있는지 확인

⇒ (확인 방법) 아래의 그림처럼 윈도우 시작 버튼을 클릭한 후 전원 버튼 위에 있는 버튼(예:  user)을 클릭



[그림 7] 사용자계정이 관리자로 되어 있는 지의 확인
1단계

⇒ 그러면 아래와 같은 화면이 보이고 여기서 사용자 정보에 관리자라고 되어 있는지 확인

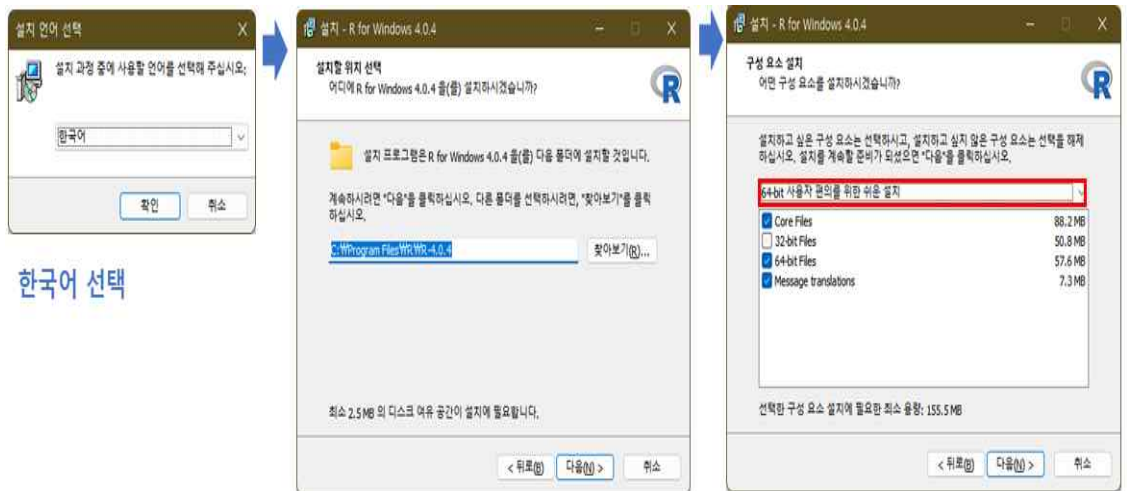


[그림 8] 사용자 계정이 관리자로 되어 있는지의 확인 2단계

- 사용자 정보 관리자로 로그인되어 있지 않다면 관리자 계정으로 로그인하여야 함

2) R 프로그램 설치

- 다운로드 주소:
<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/old/4.0.4/R-4.0.4-win.exe>
- 다운로드할 R 프로그램 버전: R 4.0.4
- 설치과정: 아래의 그림처럼 다운로드된 R 프로그램을 내컴퓨터에 설치하여야 함



한국어 선택

경로는 그대로

구성요소 설치 64-bit 사용자편의를 위한 쉬운 설치 선택
이후 나머지 설정들은 모두 기본값 사용

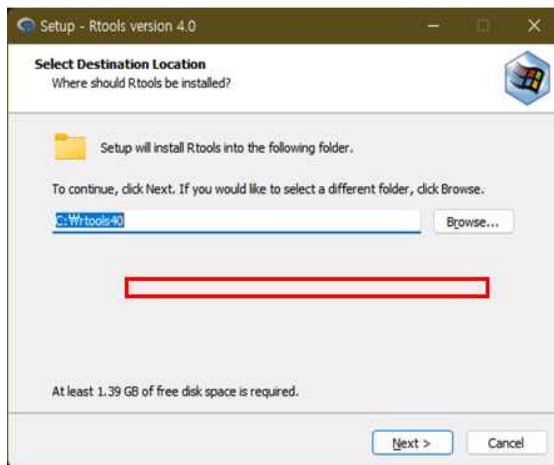
[그림 9] R 4.0.4 설치

3) Rtools 프로그램 설치

- 다운로드 주소:

https://cran.r-project.org/bin/windows/Rtools/rtools40-x86_64.exe

- 다운로드할 Rtools 프로그램 버전: Rtools40
- 설치과정: 아래의 그림처럼 다운로드된 Rtools 프로그램을 내컴퓨터에 설치하여야 함



이후 나머지 설정들은 모두 기본값 사용

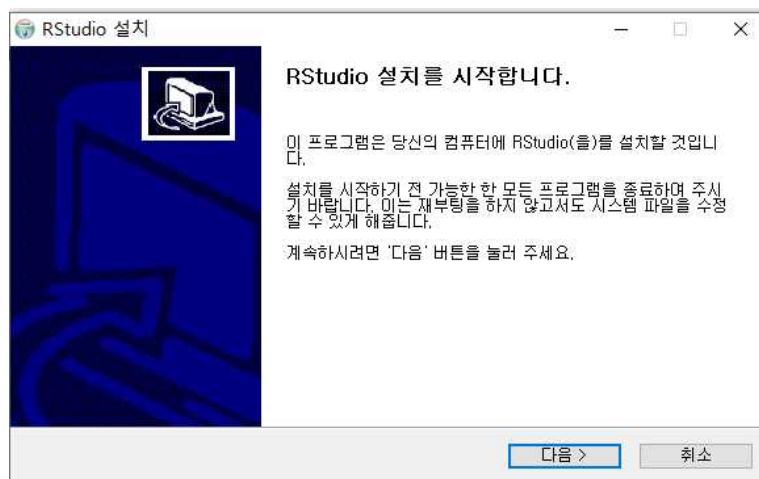
[그림 10] Rtools40 설치

4) Rstudio 프로그램 설치

- 다운로드 주소:

<https://download1.rstudio.org/desktop/windows/RStudio-1.4.1717.exe>

- 설치과정: 아래의 그림처럼 설치할 위치는 default 위치 선택(C:\Program Files\RStudio), 나머지는 default를 선택하면 됨



[그림 11] Rstudio 설치

5) Java 프로그램(JRE) 설치

- JRE 다운로드 주소:

https://javadl.oracle.com/webapps/download/AutoDL?BundleId=246265_165374ff4ea84ef0bbd821706e29b123

- 설치과정: 아래의 그림처럼 설치할 위치는 default 위치를 선택, 나머지는 default를 선택하면 됨

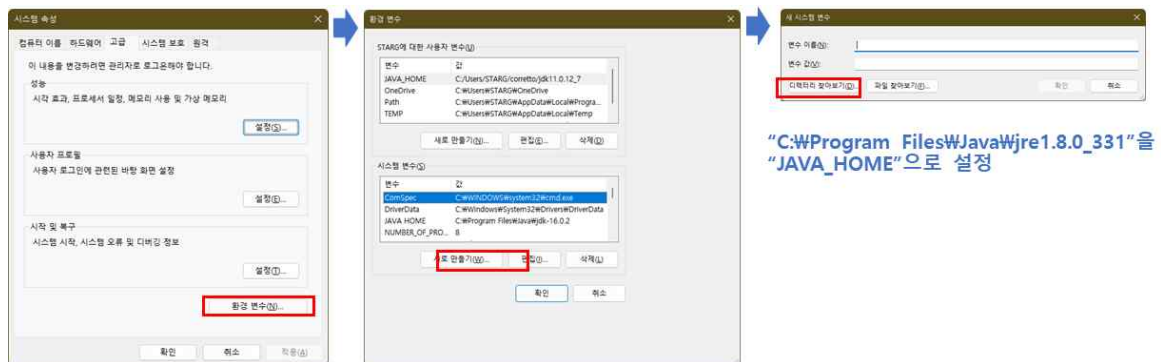


설치할 위치는 default 위치 선택,
C:\Program Files\Java
이후 나머지 설정들은 모두 기본값 사용

[그림 12] JRE 설치

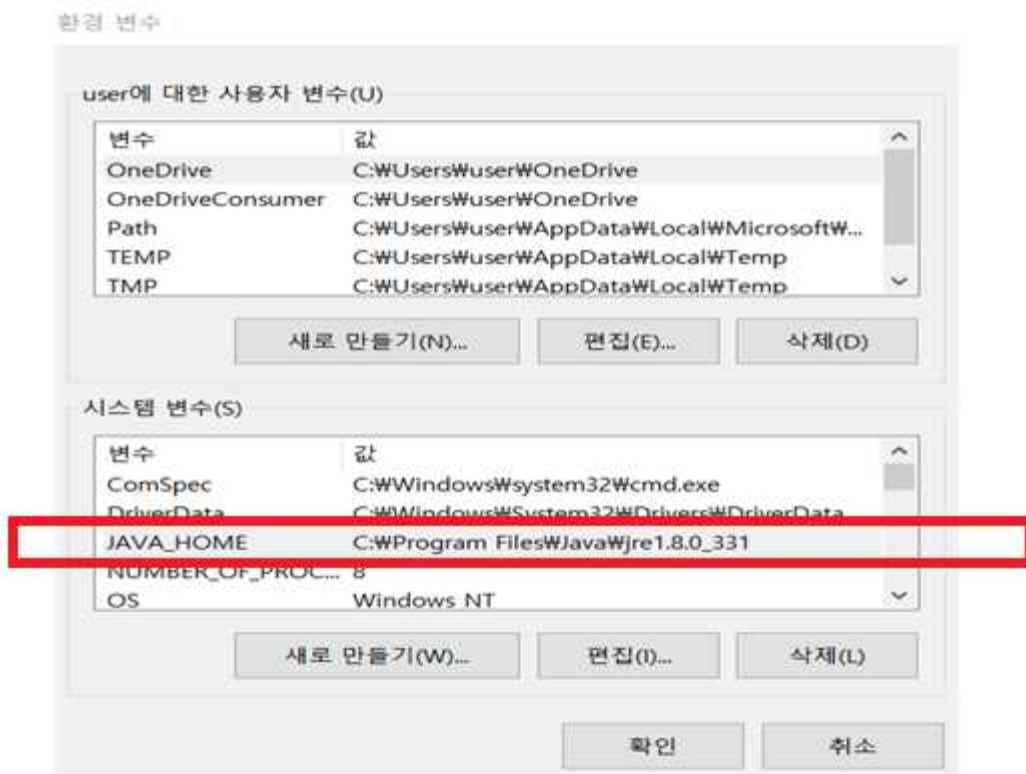
6) JRE path 지정

- 1단계: 윈도우 검색창에서 “시스템 환경 변수 편집”을 타이핑하고 설정 창으로 이동
- 2단계: 시스템 속성 창에서 우측 아래의 ‘환경변수’ 클릭
- 3단계: 환경변수 창에서 ‘새로 만들기’ 클릭
- 4단계: 새 시스템 변수 창에서 변수 이름(N) 칸에 JAVA_HOME 이라고 입력
- 5단계: 새 시스템 변수 창에서 ‘디렉터리 찾아보기(D)’에서 ‘jre1.8.0_331’이라는 폴더를 찾아 확인 버튼을 누르기 바람 또는 ‘변수 값(V)’ 칸에 C:\Program Files\Java\jre1.8.0_331 를 입력



[그림 13] JRE path 지정: 2~5단계

- 6단계: 위 [그림 13]의 맨 오른쪽 그림 상 확인 버튼을 클릭
- 7단계: 아래와 같이 환경변수 창의 시스템 변수(S) 패널에 JAVA_HOME 이라는 변수가 생성되었는지를 확인



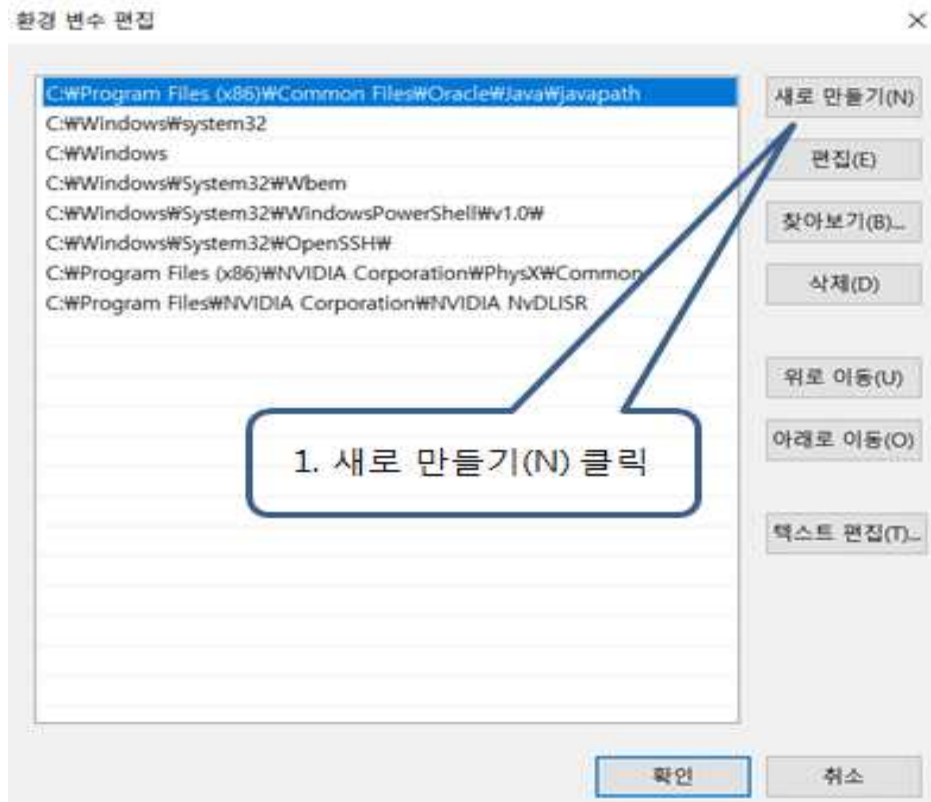
[그림 14] JRE path 지정: 7단계

- 8단계: 환경변수 창의 시스템 변수(S) 패널에서 변수 항목 중 Path를 선택한 후 ‘편집’을 클릭



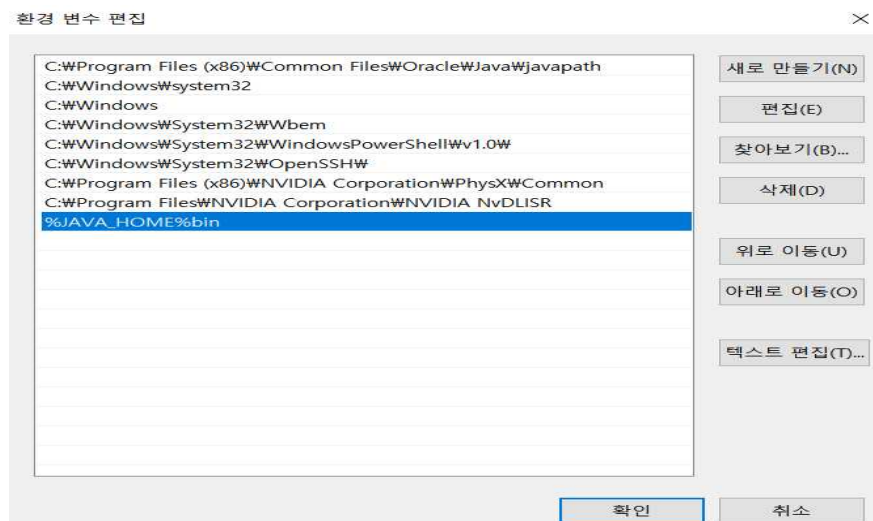
[그림 15] JRE path 지정: 8단계

- 9단계: 아래와 같은 환경 변수 편집 창이 뜨면 새로 만들기를 클릭



[그림 16] JRE path 지정: 9단계

- 10단계: %JAVA_HOME%bin 입력 후 확인 버튼을 클릭. 다시 편집을 클릭하면 아래의 그림처럼 %JAVA_HOME%bin 이 형성된 것 확인 가능

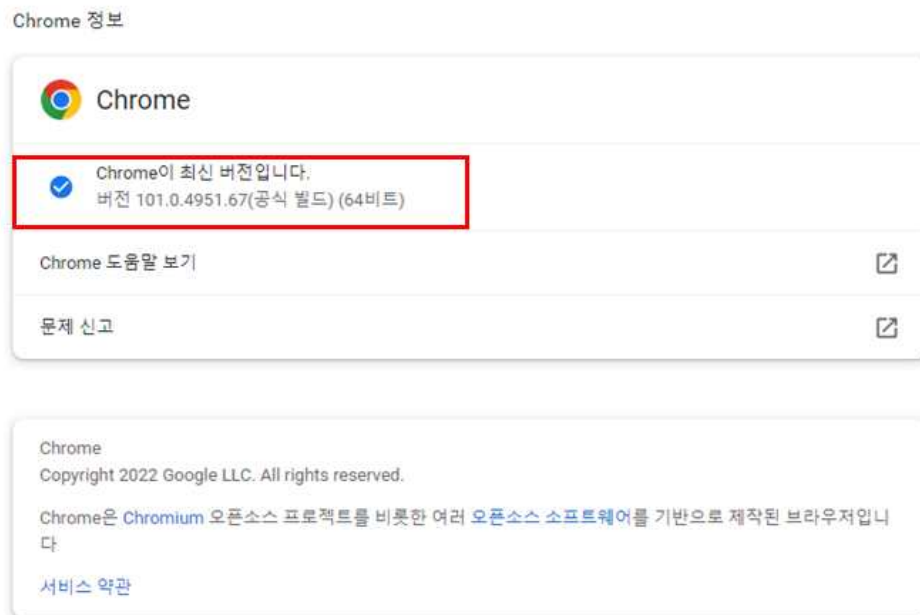


[그림 17] JRE path 지정: 10단계

- 11단계: 시스템 속성 창에서 확인을 클릭하면 JRE path 설정이 끝남

7) 크롬 버전 업데이트

- 크롬 우상단 메뉴(크롬 맞춤 설정 및 제어)에서 도움말에서 크롬 정보를 선택하면 자동으로 최신 버전으로 업데이트 가능
- 2022년 6월 현재 버전: 101.0.4951.67(공식 빌드) (64bit)



[그림 18] 크롬 버전 업데이트

나. R 패키지 설치하기

1) 제공된 sunset2.zip 과 sunset2_1.zip을 내 컴퓨터에 복사

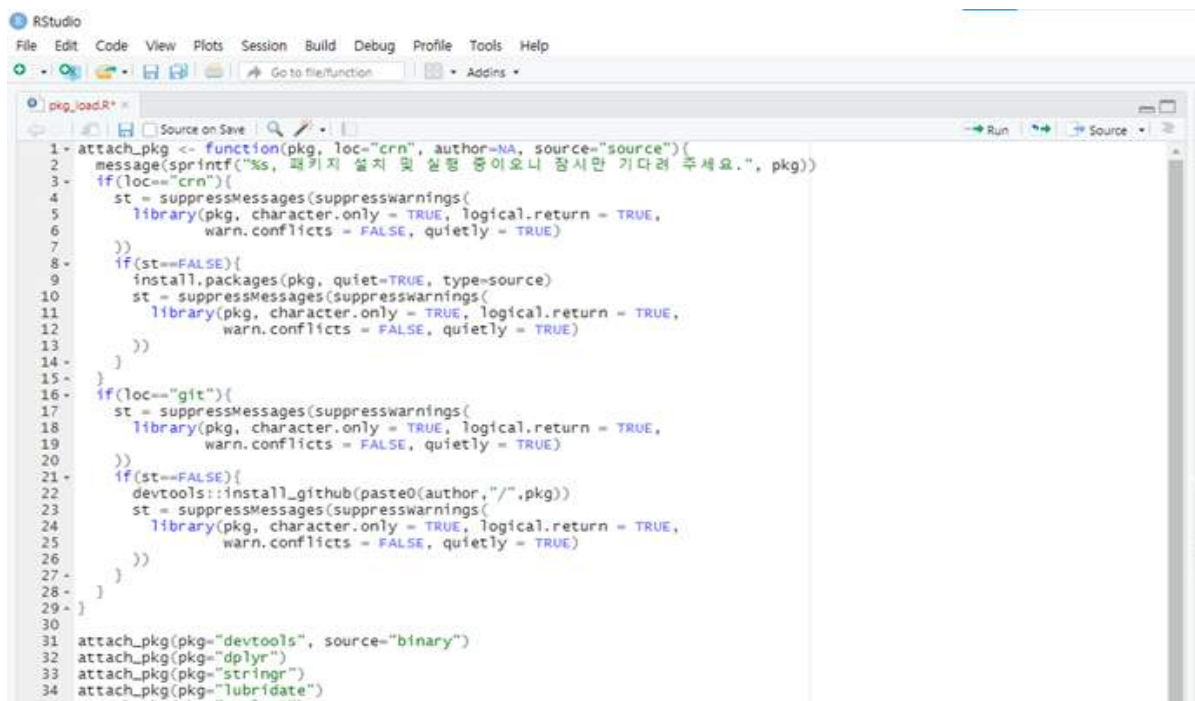
- sunset2.zip: 국세 조세지출 비용추계 시 사용할 프로그램
- sunset2_1.zip: 지방세 조세지출 비용추계 시 사용할 프로그램

2) sunset2.zip 과 sunset2_1.zip 압축 풀기

- 압축 풀기를 할 폴더를 반드시 C폴더로 설정
⇒ C폴더 바로 밑에 sunset2와 sunset2_1 폴더가 생성되어야 함
⇒ 이를 위해서는 압축 풀기 옵션에서, 대상 폴더의 하위에 '압축 파일명'으로 폴더 생성 후 압축 풀기에 체크해야 함

3) 패키지 설치하기¹⁾

- C:\sunset2 폴더 내에 있는 pkg_load.R을 실행하여 패키지 설치([그림 19] 참조)
⇒ RStudio 선택 후 확인 버튼 클릭
- 설치 팁: 우선적으로 30라인까지 먼저 실행한 후, 31라인만 실행하여 devtools이 제대로 설치되었는지 확인



[그림 19] 패키지 설치하기

1) sunset2를 기준으로 설명함. sunset2_1도 동일한 과정을 거치면 됨

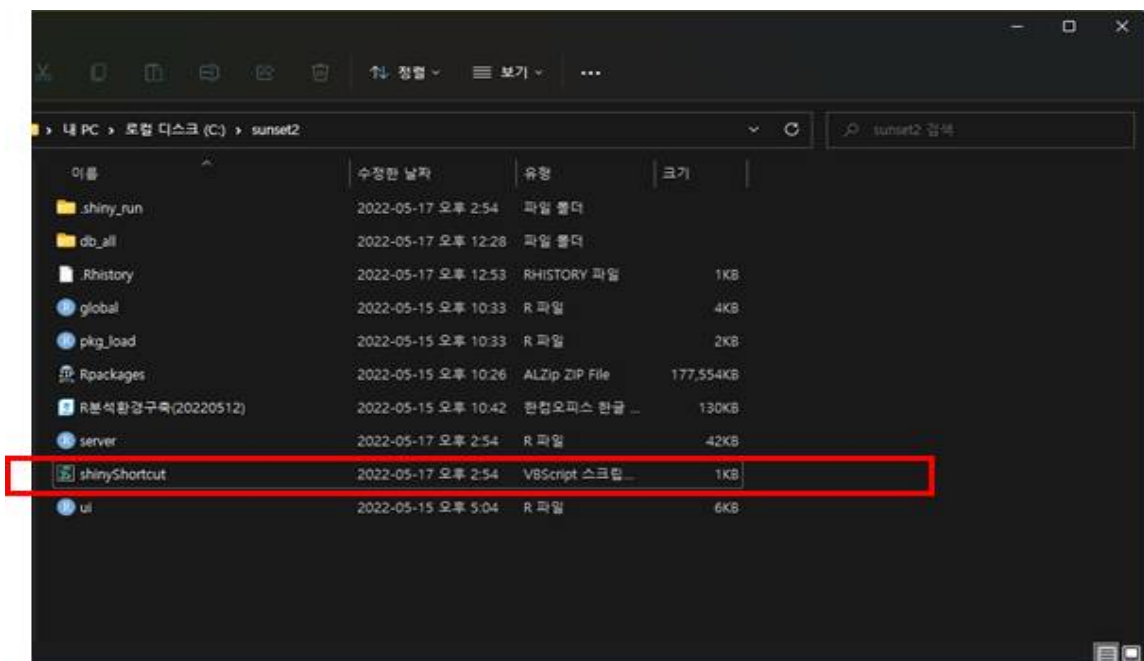
- 패키지 설치 오류시 대안, 즉 pkg_load.R의 실행이 제대로 안 되는 경우
⇒ Rtools를 설치했는데도 계속 “Rtools is required to build R packages but is not currently installed”라는 경고가 뜬 경우가 있을 수 있음
⇒ 이 경우 sunset2 폴더 내에 있는 Rpackages.zip을 압축 해제하여 C:\Program Files\R\R-4.0.4\library에 붙여 놓음으로써 pkg_load.R의 실행을 대체할 수 있음

다. R Shiny 프로그램 실행하기

- 앞의 ‘가와 나’는 1회 설치하면 반복해서 작업할 필요가 없음
- R Shiny 프로그램은 매번 비용추계 작업 시 실행해야 하는 프로그램임

1) R Shiny 프로그램 열기

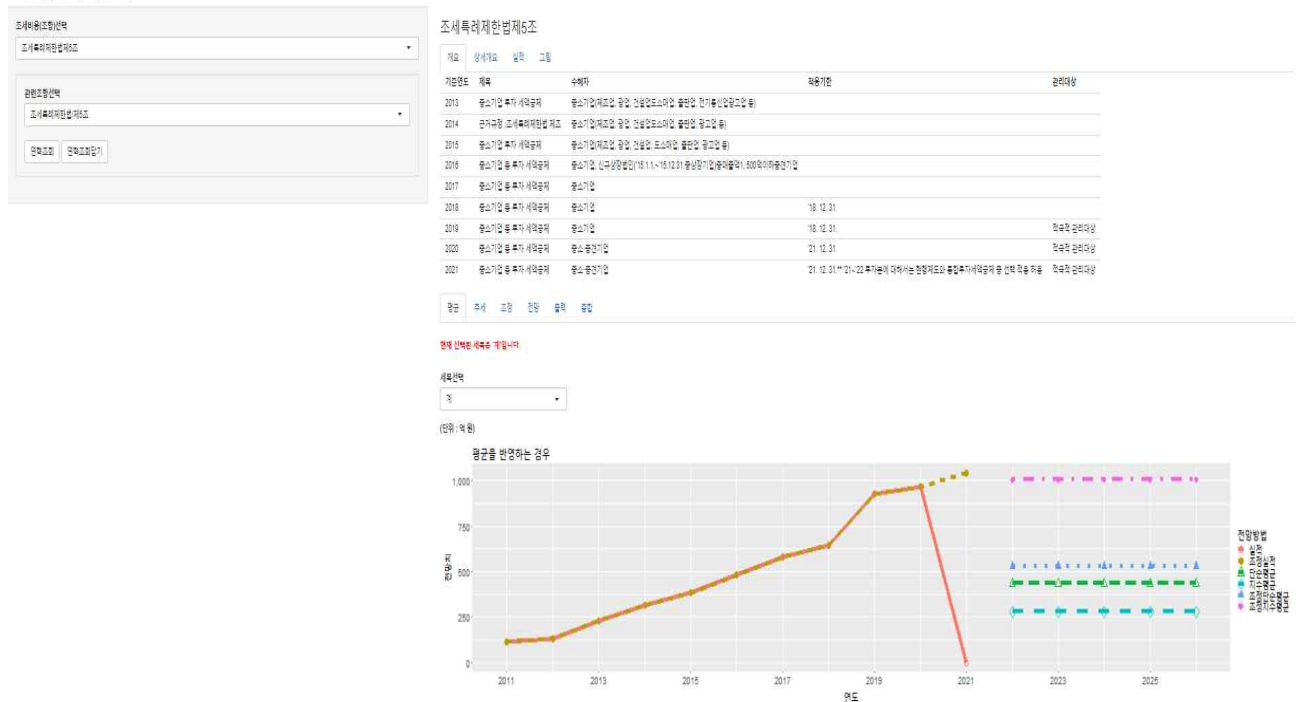
- sunset2.zip 파일을 압축 풀기 한 후, c폴더 밑에 생성된 sunset2 폴더 안에는 shinyShortcut 또는 shinyShortcut.vbs라는 파일이 존재



[그림 20] R Shiny 프로그램 열기

- shinyShortcut 또는 shinyShortcut.vbs라는 파일을 두 번 클릭하면 R Shiny 프로그램이 작동하기 시작
- R Shiny 실행(shinyShortcut 또는 shinyShortcut.vbs를 두 번 클릭)이 정상적으로 작동한다면, 아래와 같은 인터넷 브라우저(예:크롬)가 자동으로 열림
⇒ 첫 화면은 조세특례제한법 제5조와 관련된 사항들이 나옴2)

조세비용추계 지원도구



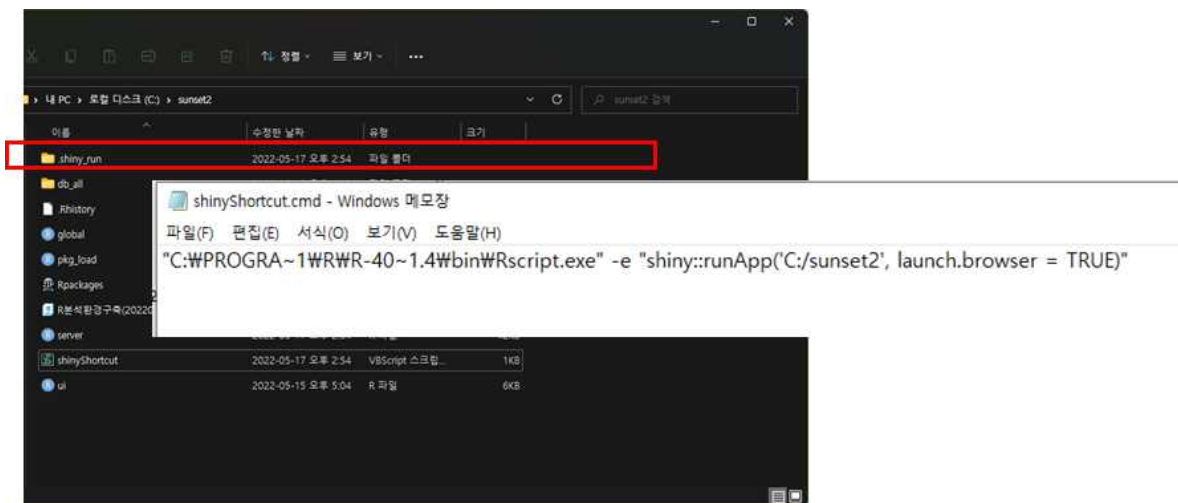
[그림 21] R Shiny 프로그램 실행 후 자동으로 열리는 인터넷 창 첫 화면

2) 만일 지방세 관련 프로그램인 sunset2_1 폴더 안의 shinyShortcut을 두 번 클릭하면 지방세특례제한법 4조4항이 첫 화면으로 뜸

2) R Shiny 프로그램 실행 오류 시 대처 방안

- R Shiny 프로그램 실행 오류는 R의 버전이 다르거나 실행 파일의 경로가 다른 경우에 발생할 수 있음
- 우선 R 프로그램의 버전(R 4.0.4) 확인
- 다음, 실행 파일의 경로가 제대로 설정되었는지 점검 필요

⇒ 해결방안으로는 C:\sunset2\.shiny_run폴더 아래 있는 shinyShortcut.cmd파일을 메모장으로 열기(아래 그림 참조)



[그림 22] R Shiny 프로그램 실행 오류시

⇒ 그런 다음, 본인의 컴퓨터에 있는 Rscript.exe 파일의 위치(경로)가 아래 그림에서 나타난 위치와 동일한지 확인

⇒ 만약 Rscript.exe 파일의 위치가 아래 그림의 경로와 다를 경우, 본인의 컴퓨터에 있는 Rscript.exe 파일의 위치를 확인 후 shinyShortcut.cmd파일에 있는 경로를 본인의 컴퓨터에 있는 Rscript.exe 파일의 경로로 대체·저장 후 다시 shinyShortcut를 두 번 클릭하여 R Shiny 재실행

라. R Shiny 프로그램 활용하기

- 인터넷 브라우저 기반의 R Shiny 프로그램을 예러 없이 이용하려면 다음의 순서를 준수할 필요가 있음
- 향후 새로운 UI 개발 시 사용자의 불편 사항을 해소하는 고도화 작업이 필요함

1) 비용추계의 작업이 필요한 법조항 선택

- 아래 그림처럼 인터넷 브라우저 첫 화면의 왼쪽 상단에서 작업이 필요한 관련 법 및 조항을 선택함으로써 작업을 시작할 수 있음

조세비용추계 지원도구

조세비용(조항)선택
조세특례제한법제5조

1. 원하는 조항 선택

관련조항선택
조세특례제한법/제5조

연혁조회
연혁조회

연혁조회단기
연혁조회단기

조세특례제한법제5조

2. 각 탭에서 내용 확인 가능

기종연 제책 수혜자 적용기간 관리대상

기종연	제책	수혜자	적용기간	관리대상
2013	중소기업 투자 세액공제	중소기업(제조업, 광업, 건설업, 도소매업, 출판업, 전기통신업, 항공업 등)		
2014	근거규정 조세특례제한법 제5조	중소기업(제조업, 광업, 건설업, 도소매업, 출판업, 항공업 등)		
2015	중소기업 투자 세액공제	중소기업(제조업, 광업, 건설업, 도소매업, 출판업, 항공업 등)		
2016	중소기업 동 투자 세액공제	중소기업, 신규상장법인(15.1.1.~15.12.31 중상장기업)중매출액1,500억이하중간기업		
2017	중소기업 동 투자 세액공제	중소기업		
2018	중소기업 동 투자 세액공제	중소기업	16. 12. 31.	
2019	중소기업 동 투자 세액공제	중소기업	16. 12. 31.	적극적 관리 대상
2020	중소기업 동 투자 세액공제	중소 중견기업	21. 12. 31.	적극적 관리 대상
2021	중소기업 동 투자 세액공제	중소 중견기업	21. 12. 31. ~ 21-22 투자분에 대해서는 원상환도와 동일투자세액공제 중 선택 적용 허용	적극적 관리 대상

1번에서 조항 선택시 조항에 따라 세목 선택 리스트가 변경

현재 선택된 세목은 '소득세'입니다.

세목선택
소득세

평균을 반영하는 경우

[그림 23] 원하는 조항 선택

- 관련 법 및 조항을 선택하면 다음의 기능을 활용하여 동 조항의 연혁 및 조세지출예산서에서 제공되었던 개요, 상세개요, 실적, 그림 등의 유의미한 정보들을 얻을 수 있음

2) 선택된 법조항 관련 내용 확인하기

- 인터넷 브라우저 첫 화면의 왼쪽 상단에서 작업이 필요한 관련 법 및 조항을 선택하면 관련 법 조항에 관한 정보를 보여주는 화면으로 전환됨
- 먼저, 좌측 하단에 보면 연혁조회 탭이 있음
- 다음, 우측 상단에 보면 개요, 상세 개요, 실적, 그림 탭들이 존재하여 관련 조항의 조세지출예산서 상 정보들을 모아서 제공해 줌

가) 연혁조회

- 동 조항의 과거 연혁 정보가 법제처가 제공하는 국가법령정보센터 (www.law.go.kr)와 연계되어 자동으로 별도의 창으로 열리게 됨

나) 개요

- 동 조항에 관한 조세지출예산서 상 개요 정보가 등장함

다) 상세 개요

- 조세지출예산서상 수혜내용 및 관련 조항을 확인 가능
- 관련 조항을 클릭하면 관련 조항의 내용이 열림
- (주의) 관련 조항 확인 후 원래의 조항으로 돌아가려면 항상 크롬 좌측 상단의 뒤로가기(←)를 사용해야 함

라) 실적

- 동 조항과 관련된 통계를 담고 있는 각 연도별 조세지출예산서 상의 수치를 제공해 줌
- 예를 들면, 조세지출예산서가 2021년도에 작성된 “2022년 조세지출예산서”인 경우, 2020년 실적, 2021년 당해 연도 전망, 2022년 다음 연도 전망에 대한 3개년도 수치가 존재하여 이를 제공해 줌
- (주의) 본 화면에서 기준연도는 조세지출예산서의 작성대상이 되는 회계연도

로서 “2022년 조세지출예산서”인 경우 동 예산서의 작성연도인 2021년이 아니라 2022년을 말함

마) 그림

- X축의 전망기준연도란 ‘실적’화면의 기준연도를 의미
- 그림 상 제공되는 수치는 매년도 조세지출예산서 상 잠정이 아닌 실적통계를 그래프로 나타낸 것임
- 따라서 전망기준연도가 2022년일 때의 실적이란 2022년도 조세지출예산서 상의 실적 통계로 2020년 조세지출 실적을 나타냄

3) 전망 작업 시작하기

- 작업 대상 법 조항의 연혁이나 상세 개요, 실적통계 및 그림을 확인한 후 인터넷 브라우저 화면상 우측 아래에 보면, 6가지 탭이 존재함
- 여기서 각 탭(평균, 추세, 조정, 전망, 출력, 종합)의 이용 방법을 소개함

가) 평균

- 실적 통계에 존재하는 정보를 모두 활용하여 평균값을 찾고 그 평균값을 5년간 제시하는 그래프가 생성됨
- 이때 관련 법조항이 여러 세목에 연계된 경우, ‘세목선택’ 탭에서 각각의 세목과 계를 선택할 수 있고, 선택된 세목 또는 계의 평균 전망을 실시하여 보여줌
- 자동으로 산출되는 평균 전망은 제3장 제다절 비용추계 전망 방법에서 설명한 전망 방법 유형 1의 내용을 담고 있음



[그림 24] “평균” 탭에서 제공하는 전망 예시: 평균 사용

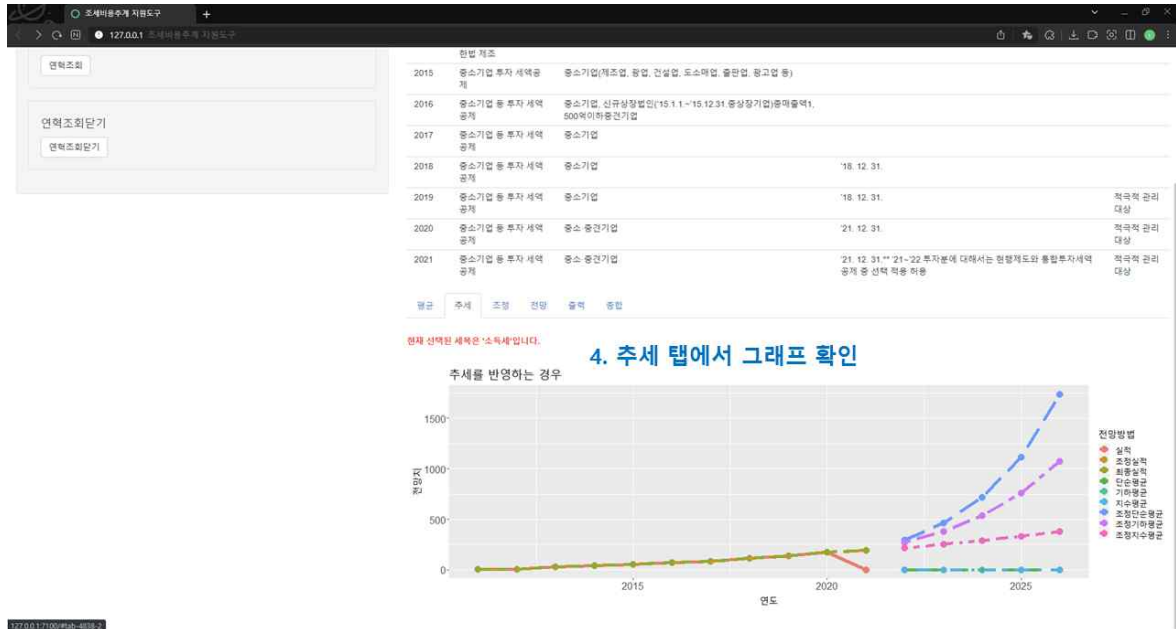
[표 3] 평균 탭에서 나오는 그림에 대한 설명

1. 실적: 최근 2년은 최신 조세지출예산서 상 잠정치에 해당하며, 나머지 연도들의 수치는 각 연도 조세지출 실적치를 의미하는 시계열 자료임(이하 ‘실적 시계열’이라 부름)
2. 조정실적: 위 실적 시계열에서 특정연도에 이상점이 있는 경우, 이상점을 그 연도 전후의 실적치로 내삽한 결과로 대체한 시계열 자료를 나타냄(이하 ‘조정실적 시계열’이라 부름)
3. 단순평균: 실적시계열의 단순평균값으로 향후 5년 전망할 결과를 보여줌
4. 지수평균: 실적시계열의 지수평균값으로 향후 5년 전망할 결과를 보여줌
5. 조정단순평균: 조정실적시계열의 단순평균값으로 향후 5년 전망할 결과를 보여줌
6. 조정지수평균: 조정실적시계열의 지수평균값으로 향후 5년 전망할 결과를 보여줌

나) 추세

- 전망 방법이 기존 자료의 수준에 대한 평균이 증가율에 대한 평균을 사용한 결과를 보여 줌

- 평균 탭과 달리 추세 탭에서는 기하평균을 이용한 전망 결과를 제공함
- 상세한 방법은 제3장 제다절 비용추계 전망 방법에서 설명한 전망 방법 유형 2의 내용을 참조하기 바람
- 나머지 사항은 ‘평균’ 탭을 이용한 것과 동일



[그림 25] “추세” 탭에서 제공하는 전망 예시: 증가율 평균 사용

다) 조정

- 조정 탭에서 앞서 선택한 세목 또는 계를 바탕으로 실적통계에 관한 표를 생성하여 제공함
- 동 표는 수정 가능하며, 동 표의 최종실적 변수가 다음번 ‘전망’ 탭에 투입 자료로 사용되기에 필요 시 최종실적 변수의 값을 변경하면 됨
- 예를 들어, 잠정치 사용을 전망에 사용하는 것이 비합리적이고 실적치만 사용하고 싶다면 ‘최종실적’ 변수에서 최근 2개년도 값을 클릭 후 지우면 됨(0을 입력하는 것이 아니라 빈칸으로 만들어야 함)
- 최종실적 변수가 이상점을 반영한 조정실적 시계열을 기본으로 하는 데 만일 작성자가 조정실적 시계열이 아닌 원시 계열인 실적 시계열을 사용하려면 대

채된 이상점이 있는 연도의 최종실적 변수 값을 원래 값으로 입력하면 됨

5. 조정 탭에서 앞서 선택한 세목을 바탕으로 표 생성

현재 선택한 세목은 '소득세'입니다. 이 표는 수정 가능합니다(수정한 채로 전망 탭에 반영)

연도	세목	실적	이상점1	조정실적	최종실적
2011	소득세	6.00	0.00	6.00	6.00
2012	소득세	7.00	0.00	7.00	7.00
2013	소득세	30.00	0.00	30.00	30.00
2014	소득세	40.00	0.00	40.00	40.00
2015	소득세	61.00	0.00	61.00	61.00
2016	소득세	72.00	0.00	72.00	72.00
2017	소득세	87.00	0.00	87.00	87.00
2018	소득세	117.00	0.00	117.00	117.00
2019	소득세	136.00	0.00	136.00	136.00
2020	소득세	172.00	0.00	172.00	172.00
2021	소득세	0.00	-190.44	190.44	190.44

[그림 26] “조정” 탭 예시

라) 전망

- 전망 탭에서 추세여부, 추세선택, 최근 가중치, 기준시점, 예측기간 선택 후 최종예측의 결과 그래프를 제공함
- 이전의 단계에서 제공한 정보를 바탕으로 작성자는 어떤 전망방법(평균 vs 증가율 평균), 전망방법의 구체적 내용(단순평균 vs 지수평균, 단순평균 vs 지수평균 vs 기하평균), 지수평균 사용 시 최근 가중치(default= 70%) 설정, 기준시점(증가율 평균 사용 시 증가율 적용 시점), 예측기간(3년, 5년 등)을 선택하면 그에 따른 결과가 그래프로 제시



[그림 27] “전망” 탭: 자동화 예측을 참조하여 전망치 생성

마) 출력

- 출력 탭에 나타나는 데이터는 평균 탭에서 세목 선택 후 -> 추세 -> 조정 -> 전망 -> 출력 순으로 클릭을 하여야만 반영됨
- 출력 탭에서 반드시 Save table 버튼을 클릭해야 종합 탭으로 정보 반영(클릭하지 않을 시, 오류 발생).
- 출력 탭에서 제공하는 표를 그대로 저장할 시 Export table 버튼 클릭
- 이때, 저장 위치는 sunset2 폴더에 저장

출력 탭에 반영되는 데이터는 평균 탭에서 세목 선택 후 -> 추세 -> 조정 -> 전망 -> 출력 순으로 클릭을 하여야만 반영됨

7. 출력 탭에서 반드시 Save table 버튼을 클릭해야 종합 탭으로 정보 반영(클릭하지 않을 시, 오류 발생)

8. 위 표를 그대로 저장할 시 Export table 버튼 클릭, 저장 위치는 sunset2 폴더에 저장

[그림 28] “출력” 탭

바) 종합

- 출력 탭에서 Save table 클릭하면 종합 탭에 하나의 열로 반영되어 나타남
- 평균 탭에서 세목 변경 후 차례대로 출력 탭까지 클릭한 후, 다시 Save table 을 클릭할 시 종합 탭에 해당 세목에 대한 열이 추가됨
- 출력 탭과 마찬가지로 위 표를 그대로 저장할 시 Export table 버튼 클릭 저장 위치는 sunset2 폴더에 저장됨
- (주의) 작업을 마칠 경우 반드시 Export table 버튼 클릭으로 종료 필요

조세비율추계 지원도구

127.0.0.1 조세비율추계 지원도구

공제

2019	중소기업 통 투자 세액 공제	중소기업	'18. 12. 31.	적극적 관리 대상
2020	중소기업 통 투자 세액 공제	중소 중견기업	'21. 12. 31.	적극적 관리 대상
2021	중소기업 통 투자 세액 공제	중소 중견기업	'21. 12. 31. ~ '21~22 투자분에 대해서는 한도상한도와 통합투자세액 공제 중 선택 적용 허용	적극적 관리 대상

평균

주세

조정

전망

출력

종합

연도

1	2011	최종실적	6.00
2	2012	최종실적	7.00
3	2013	최종실적	30.00
4	2014	최종실적	40.00
5	2015	최종실적	51.00
6	2016	최종실적	72.00
7	2017	최종실적	87.00
8	2018	최종실적	117.00
9	2019	최종실적	136.00
10	2020	최종실적	172.00
11	2021	최종실적	190.44
12	2022	최종예측	82.59
13	2023	최종예측	82.59
14	2024	최종예측	82.59
15	2025	최종예측	82.59
16	2026	최종예측	82.59

메모

고려사항은 ...

파일로 저장하기

Export table

9. 출력 탭에서 Save table 클릭하면 종합 탭에 반영되며, 평균 탭에서 세목 변경 후 차례대로 출력 탭까지 클릭한 후, 다시 Save table을 클릭할 시 종합 탭에 해당 세목에 대한 열 추가

10. 출력 탭과 마찬가지로 위 표를 그대로 저장할 시 Export table 버튼 클릭 저장 위치는 sunset2 폴더에 저장. 작업을 마칠 경우 반드시 Export table 버튼 클릭으로 종료하여야 함

[그림 29] “종합” 탭에 저장

- 34 -

