

발간등록번호

11-1240000-001626-14

『신재생에너지산업실태조사』
2022년 정기통계품질진단 결과보고서

2022 Regular Assessment Report

한국통계진흥원

2022. 12.

본 보고서는 한국통계진흥원이 통계청으로부터 위탁을 받아 진단한 결과입니다. 보고서의 내용은 한국통계진흥원(연구진)이 진단한 내용이며, 통계작성기관의 확인을 거쳐 작성했습니다.

제 출 문

통계청장 귀하

본 보고서를 “『신재생에너지산업실태조사』 2022년 정기통계품질진단”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022 년 12 월 15 일

연 구 원 : 한국통계진흥원 임대철 차장

표 본 연 구 원 : 한국통계진흥원 오유진

조사표·유사통계
연 구 원 : 한국통계진흥원 조준기

M D 연 구 원 : 한국통계진흥원 조준기

연 구 보 조 원 : 한국통계진흥원 하정희

목 차

| | |
|---------------------------------|----|
| 결과보고서 요약문 | 1 |
| 정기통계품질진단 흐름도 | 2 |
| 제 1 장 진단대상통계 개요 | 3 |
| 제 2 장 통계품질진단 결과 | 5 |
| 제 1 절 통계작성절차별 진단결과 | 5 |
| 1. 통계작성기획 진단결과 | 5 |
| 2. 통계설계 진단결과 | 7 |
| 3. 자료수집 진단결과 | 10 |
| 4. 통계처리 및 분석 진단결과 | 13 |
| 5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과 | 16 |
| 6. 통계기반 및 개선 진단결과 | 20 |
| 제 2 절 품질차원별 진단결과 | 22 |
| 1. 관련성 | 22 |
| 2. 정확성 | 23 |
| 3. 시의성/정시성 | 24 |
| 4. 비교성/일관성 | 24 |
| 5. 접근성/명확성 | 25 |
| 제 3 절 진단결과 종합표 | 26 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 제 3 장 개선과제별 개선방안 | 27 |
| 제 1 절 조사문항 개발 및 추가 검토 | 28 |
| 1. 현황 및 문제점 | 28 |
| 2. 세부 개선과제 내용 | 28 |
| 제 2 절 통계설명자료 보완 | 29 |
| 1. 현황 및 문제점 | 29 |
| 2. 세부 개선과제 내용 | 29 |
| 제 3 절 마이크로데이터 제공방안 검토 | 30 |
| 1. 현황 및 문제점 | 30 |
| 2. 세부 개선과제 내용 | 30 |
| 제 4 절 모집단 관리 강화 | 31 |
| 1. 현황 및 문제점 | 31 |
| 2. 세부 개선과제 내용 | 31 |
| 제 5 절 무응답 현황 제시 및 표본관리 강화 | 32 |
| 1. 현황 및 문제점 | 32 |
| 2. 세부 개선과제 내용 | 32 |
| 제 6 절 개선과제 요약 | 33 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 붙임1) 자료수집 체계 점검 결과 | 35 |
| 붙임2) 표본설계 점검 결과 | 43 |
| 붙임3) 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 결과 | 77 |
| 붙임4) 이용자 요구사항 반영실태 진단 결과 | 87 |
| 붙임5) 마이크로데이터 품질 점검 결과 | 95 |
| 붙임6) 공표자료 오류 점검 결과 | 103 |
| | |
| 부 록. 통계품질진단 개요 | 107 |
| 1. 통계품질진단의 개념 | 107 |
| 2. 통계품질진단 체계 | 108 |
| 3. 통계품질 수준 측정 | 113 |

표 목 차

| | |
|--------------------------------------|----|
| <표 1> 신재생에너지산업실태조사(2020 기준) 개요 | 3 |
| <표 2> 통계작성기획 진단결과 | 6 |
| <표 3> 통계설계 진단결과 | 8 |
| <표 4> 자료수집 진단결과 | 11 |
| <표 5> 통계처리 및 분석 진단결과 | 14 |
| <표 6> 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과 | 17 |
| <표 7> 통계기반 및 개선 진단결과 | 21 |
| <표 8> 진단결과 종합표 | 26 |
| <표 9> 개선과제 요약 | 33 |

그 립 목 차

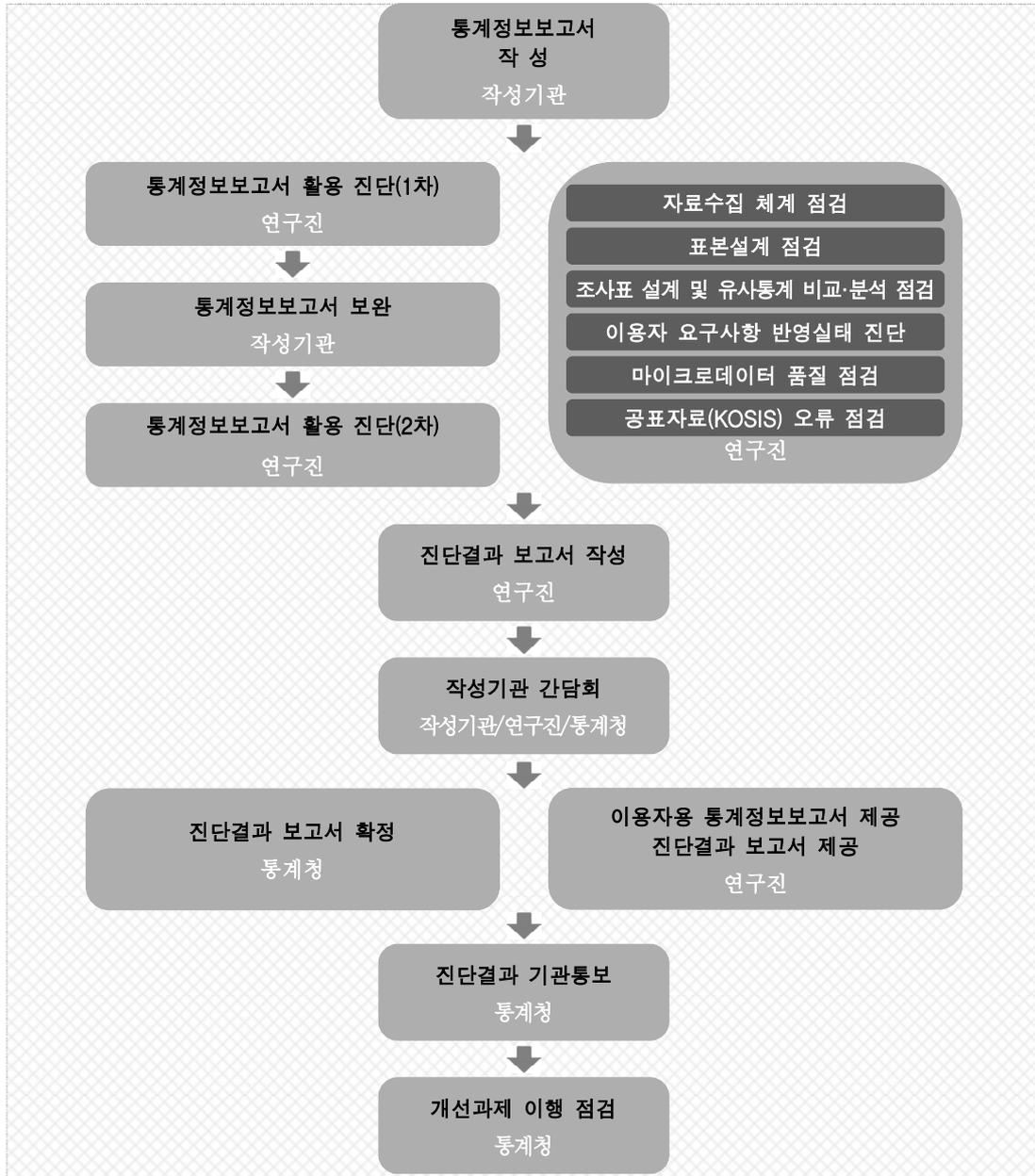
| | |
|---|----|
| <그림 1> 통계품질진단 흐름도 | 2 |
| <그림 2> 『신재생에너지산업실태조사』 품질차원별 진단점수(방사형 그래프) | 22 |

결과보고서 요약문

| | |
|---|--------------------------------|
| 진단통계명 | 「신재생에너지산업실태조사」 (한국에너지공단) |
| 주 제 어 | 신에너지, 재생에너지, 산업통계, 태양광, 풍력, 수력 |
| 진 단 기 간 | 2022.02. ~ 2022.12. |
| 진 단 기 관 | 통계청, 한국통계진흥원 |
| 연 구 진 | 임대철, 오유진, 조준기, 하정희 |
| <p>이번 진단에서 활용한 통계는 2021.12.31.에 공표된 2020년 신재생에너지 산업실태조사이다.</p> <p>본 진단은 신재생에너지산업실태조사의 전반적인 품질 상태를 살펴보고, 본 조사를 통해 제공되는 국가통계에 대한 신뢰성을 제고할 수 있는 방안을 제시하기 위해 수행되었다. 통계품질진단은 통계작성기관에서 작성한 「통계정보보고서」를 기반으로 한 통계작성절차별 작성실태 점검, 자료수집 체계 점검, 표본설계 점검, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검, 이용자 요구사항 반영실태 진단, 마이크로데이터 품질 점검 및 공표자료 오류 점검을 근거로 종합적인 평가를 진행하였다.</p> <p>신재생에너지산업실태조사에 대한 통계작성절차별 진단결과를 살펴보면, 통계작성기획 5.0점, 통계설계 4.8점, 자료수집 4.8점, 통계처리 및 분석 5.0점, 통계공표, 관리 및 이용자서비스 4.5점, 통계기반 및 개선 5.0점으로 평가되었다. 통계공표, 관리 및 이용자서비스는 상대적으로 낮은 수준이었는데, 이는 마이크로데이터를 제공하지 않기 때문이다.</p> <p>품질차원별 진단결과는 관련성 4.9점, 정확성 4.9점, 시의성/정시성 4.5점, 비교성/일관성 5.0점, 접근성/명확성 차원에서는 3.7점으로 나타났다. 특히 접근성/명확성 차원에서의 진단 결과가 낮게 평가되었는데 이는 통계설명자료 작성 중 추정 및 분석 부문이 미흡하였기 때문이다.</p> <p>그리고 자료수집 체계 점검에서 현장조사 사례집 미수록, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검에서는 조사문항 추가와 조사표 설계 및 변경절차 보완 등 개선이 필요하며, 이용자 요구사항 반영실태 진단에서는 마이크로데이터 제공에 대한 검토, 마이크로데이터 및 공표자료 오류 점검에서는 통계설명자료 개선 등이 필요할 것으로 진단되었다.</p> <p>이를 토대로 품질진단 결과 도출한 주요 개선과제로는 통계설명자료 보완, 모집단 관리 강화, 무응답 현황 제시 및 표본관리 강화가 단기과제로 도출되었다. 중기과제로는 마이크로데이터 제공방안 검토, 조사문항 개발 및 추가 검토가 도출되었다.</p> | |

정기통계품질진단 흐름도

정기통계품질진단은 하단의 진단절차에 따라 진행되며, 본 보고서는 진단 결과를 종합정리한 진단결과 보고서이다. 통계품질진단의 개념 및 체계, 수준 측정에 대한 자세한 설명은 보고서 마지막 부분의 부록을 통해 확인할 수 있다.



<그림 1> 통계품질진단 흐름도

제 1 장 진단대상통계 개요

<표 1> 신재생에너지산업실태조사(2020 기준) 개요

| | | |
|--------|-----------------------------|--|
| 기본정보 | 작성유형 | • 조사통계 |
| | 통계종류 | • 일반통계 |
| | 승인번호 | • 337004 |
| | 승인일자 | • 2015년 12월 11일 |
| | 법적근거 | • 통계법 제17조 및 제18조에 의한 지정통계 • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제 25조 • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행규칙 제 14조 |
| | 조사목적 | • 국내 신재생에너지 산업의 고용, 매출, 투자 등의 현황을 파악하여 신재생에너지 산업에 대한 전략적 지원 및 육성을 위한 기초자료로 활용 |
| 일반특성 | 주요연혁 | • 2009년 신·재생에너지 산업통계 조사 및 자료집 발간 • 2015년 통계청 승인 • 2016년 관련법령 개정에 따른 수열에너지의 조사대상 포함 • 2020년 관련법령 개정에 따른 비재생폐기물 실적 제외 • 2021년 “신재생에너지산업 특수분류” 제정 및 그에 따른 조사대상 확대 |
| | 조사주기 | • 1년 |
| | 조사대상 범위 | • 조사단위 : 사업체 |
| | 조사대상 지역 | • 전국 |
| | 조사항목 | • 총 298개 세부항목 조사 : 업체일반사항 30개, 신재생에너지산업현황 268개(제조업 105개, 건설업 42개, 발전업 43개, 열공급업 40개, 서비스업 38개) |
| | 자료수집방법 | • 외부 전문기관 위탁을 통한 조사 (서면조사, 현장조사, 온라인조사 병행) |
| | 조사체계(위탁·용역포함) | • 기업체 → 조사전문기관 → 한국에너지공단 |
| | 조사대상기간/조사기준시점 | • 조사전년도 1월 1일 ~ 12월 31일 |
| 조사실시기간 | • 조사기준년도 익년 5월 1일 ~ 10월 31일 | |
| 결과공표 | 공표주기 | • 1년 |
| | 공표시기 | • 조사기준년도 익년 11월 |
| | 공표범위 | • 전국 |
| | 공표방법 | • 전산망(인터넷), 간행물 |
| 조 | 전수/표본구분 | • 전수, 표본 |

| | | |
|-----------------------|-------------|--|
| 사 통 계 특 성 | 모집단 | <ul style="list-style-type: none"> • 목표모집단 : 신재생에너지 정의에 따라 현재 공급하고 있는 총 11개의 에너지원에 대하여 신재생에너지산업 특수분류에 따른 4가지 대분류 업종의 산업활동을 수행하고 있는 사업체, 기관, 개인 등 • 조사모집단 : 신재생에너지 특수분류체계에 의해 해당하는 사업체 중 2020년을 기준으로 신재생에너지 관련 경영활동을 영위한 사업체 <ul style="list-style-type: none"> - 제조업 : 「신재생에너지산업 특수분류」 제조업 연계 KSIC에 포함된 업계 - 건설업 : 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 설비를 건설한 업체 - 발전 및 열공급업 : (발전업) 신재생에너지 발전지원제도 참여를 위해 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 업체, (열공급업) 신재생에너지 보급조사 명부 중 열 판매 실적이 있는 업체 - 서비스업: 전국사업체조사명부 중 「신재생에너지산업 특수분류」 서비스 업계 KSIC에 포함된 업체 |
| | 표본추출틀 | <ul style="list-style-type: none"> • 태양에너지 발전업 <ul style="list-style-type: none"> - 조사 당해연도의 전년도 기준으로, 한국에너지공단 내 발전제도에 참여하는 사업체 목록 • 태양에너지 발전 설비 건설업 <ul style="list-style-type: none"> - 조사 당해연도의 전년도 기준으로, 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 태양광 설비를 건설한 사업체 리스트 |
| | 추출단위 | <ul style="list-style-type: none"> • 표본추출 특성치 기준으로 정렬하여 표본층별 계통 추출 • 표본층별 2배수의 대체표본 추출하여 표본의 임의 교체 방지 |
| | 조사대상 규모 | <ul style="list-style-type: none"> • 전국 신·재생에너지 설비·연료 관련 조사대상 품목(9개 에너지원)을 제조·수입하는 업체 |
| 통 계 활 용 | 마이크로데이터 보유 | <ul style="list-style-type: none"> • 보유 |
| | 마이크로데이터 제공 | <ul style="list-style-type: none"> • 미제공 <ul style="list-style-type: none"> - 신·재생에너지 기업체 등 식별 가능한 개인정보와 영업기밀이 포함되어 있어 마이크로데이터를 제공하고 있지 않음 |
| | 행정자료 활용 여부 | <ul style="list-style-type: none"> • 활용 |
| | KOSIS 제공 여부 | <ul style="list-style-type: none"> • 제공 |
| | 국제기구제출 여부 | <ul style="list-style-type: none"> • 제출 |
| | 자료 이용시 주의사항 | <ul style="list-style-type: none"> • 본 통계는 신재생에너지 산업에 관한 기초 통계 자료를 조사분석한 것임 • 통계표의 관한 특기사항은 통계표 하단에 “주”로 표시하였음 • 본 통계자료의 수치는 반올림을 원칙으로 하였으며 세부적인 내용의 합계가 총계와 일치하지 않는 경우도 있음 • 2020년 기준 신재생에너지 산업통계는 “신재생에너지산업 특수분류” 제정에 따라 과거 조사와 모집단 및 추정방법론 등이 변동되어 시계열 분석 시 유의해야 함 |

제 2 장 통계품질진단 결과

제 1 절 통계작성절차별 진단결과

1. 통계작성기획 진단결과

신재생에너지산업실태조사는 해당 통계에 대한 기획 관리가 전반적으로 잘 이루어지고 있다. 통계이용자가 통계에 대한 개요를 쉽게 이해할 수 있도록 관리하고 있으며, 통계작성을 위한 법적근거를 제시하고 조사 및 공표주기를 안내함으로써 통계절차와 방법을 이해하기 쉽게 제시하고 있는 것으로 평가된다. 통계 연혁을 자세하게 안내하여 통계이용자들이 개발배경 및 변화를 파악할 수 있도록 관리하고 있으며 이용자들의 의견을 수렴하고 반영하는 노력이 이루어지고 있는 것으로 진단되었다.

그리고 통계 작성목적과 해당 통계가 주로 활용되는 분야, 주요 이용자 유형별 용도를 상세하게 제시함으로써 통계이용자들이 해당 통계의 목적과 이용 분야를 이해할 수 있도록 하고, 해당 통계가 목적에 부합하게 분야별로 활용되고 있음을 확인하였다. 그러나 업무편람이 첨부되어 있지 않은 것으로 확인되었다. 업무편람은 통계 개요나 조사처리 절차 등을 담고 있어 통계이용자가 조사의 이해도를 제고할 수 있을 것으로 보인다.

<표 2> 통계작성기획 진단결과

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|---|---------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 1. 통계명 ~ 7. 통계작성 문서화 (관련성) | | 5/5 |
| 통계명 | 제외 | |
| 통계작성기관/부서명 | 제외 | |
| 법적근거 | 1/1 | |
| 조사방법 | 1/1 | |
| 조사 및 공표주기 | 1/1 | |
| 조사일정 및 일정별 수행업무 제시 | 3/3 | |
| 통계작성 기본계획서 첨부 업무편람(직무편람) 첨부 | 1/1 0/1 | |
| 8. 통계연혁 (관련성) | | 5/5 |
| 작성통계의 최초개발 시기 | 2/2 | |
| 작성통계의 개발 배경 | 2/2 | |
| 통계의 개념 분류, 설계, 과정, 내용, 방법, 표본, 기준년, 가중치 등의 변경 또는 개편이력 관리 | 3/3 | |
| 9. 통계의 작성목적 (관련성) | | 5/5 |
| 통계작성 목적의 명확성 | 1/1 | |
| 주된 활용분야에 대한 명시 국내 또는 해외 관련 통계, 유사 사례 사전 검토 | 3/3 2/2 | |
| 10. 주요 이용자 및 용도 ~ 11. 이용자 의견수렴 (관련성) | | 5/5 |
| 주요 이용자 관리 | 1/1 | |
| 주요 이용자 유형별 용도 파악 | 2/2 | |
| 최근 이용자 또는 전문가 대상 의견수렴 실시 내용과 주요 결과 기록 | 2/2 | |
| 최근 이용자 또는 전문가 대상 의견수렴 요구사항 및 요구 반영 결과 | 3/3 | |
| 정성평가 | | 0 |

※ 5점척도점수는 진단 지표에 대한 항목 점수

※ '해당없음'이 포함된 경우 5점척도점수의 구간기준이 변동될 수 있음

* 1.통계명~7.통계작성문서화: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 8.통계연혁: 6점 이상(5), 5점(4), 3~4점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 9.통계의작성목적: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 10.주요이용자및용도~11.이용자의견수렴: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

2. 통계설계 진단결과

신재생에너지산업실태조사는 통계설계가 전반적으로 잘 이루어지고 있는 것으로 진단된다. 신재생에너지 특수분류에 따라 모집단을 정의하고 있고 목표모집단과 조사모집단의 차이와 포함률을 제시하고 있다. 그리고 주요 용어의 정의나 개념 등을 국내 또는 국제기준과 비교하고 있다.

그리고 조사표 설계 시 설계 절차나 방법의 적절성을 검토하고 있으며, 변경 시 변경 이력을 기록하여 관리하고 있다. 그리고 조사표를 구성하기 위해 내·외부 전문가 자문회의를 개최하였으며 회의결과와 회의결과 반영 여부를 적절하게 제시하였다. 또한, 본 조사에서 사용하는 분류체계에 대한 설명이 상세히 제시되어 있어 통계이용자들이 통계설계에 대한 내용을 잘 이해할 수 있을 것으로 보인다.

□ 시사점

조사표 설계 및 유사통계 비교분석 점검 결과, 조사와 관련된 주요 용어 및 항목 정의가 적절하고 조사항목별로 조사목적, 주의사항 등을 구체적으로 명시하고 있다. 다만 신재생에너지 산업을 다양하고 세부적으로 파악하기 위해 조사표 설계 및 변경 절차 과정에서 응답자들 의견을 수렴하고 일부 조사문항의 추가를 검토해 볼 수 있을 것으로 보인다. 응답자의 의견을 수렴하는 과정은 사전조사나 인지면접 등이 있으며 이 과정을 거쳐 조사표의 정확성을 높일 수 있을 것이다. 그리고 신재생에너지 산업에 대한 애로사항, 업황 등 정성적인 문항 추가를 검토한다면 이용자들이 신재생에너지 산업실태를 다양한 측면에서 파악할 수 있을 것이다.

그리고 본 통계의 조사대상과 조사완료 대상은 제시하고 있는 것으로 파악되었으나 조사완료 사업체에 대한 보정과정은 따로 제시되지 않고 있다. 그리고 조사 거절 및 미응답, 연결 불가능한 사업체는 모집단 포함 여부가 제시되지 않고 있다. 파악되지 않은 사업체 중에서도 모집단에 포함되는 사업체들이 있을 수 있으므로 정확한 모집단 정비와 관리가 필요할 것으로 판단된다.

<표 3> 통계설계 진단결과

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|---|-----------------------------|---------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점 척도점수 |
| 1-1. 조사 항목 ~ 1-2. 적용 분류체계 (비교성) | | 5/5 |
| 주요 용어 및 항목별 명확한 정의의 적절성 | 2/2 | |
| 주요 용어의 정의나 개념 등에 대한 국내 또는 국제기준 비교 | 2/2 | |
| 조사표 첨부 | 1/1 | |
| 조사항목의 체계 | 2/2 | |
| 통계에서 사용하는 분류체계 개요 및 내용의 적절성 | 2/2 | |
| 국내 또는 국제기준의 표준분류체계 사용 여부 또는 미사용 사유 | 2/2 | |
| 1-3. 조사표 구성 (정확성) | | 5/5 |
| 내·외부 전문가 회의 개최 | 1/1 | |
| 내·외부 전문가 회의 결과 반영 여부 | 3/3 | |
| 첨부된 조사표에 수록된 사항의 수 | 5/5 | |
| 1-4. 조사표 설계 및 변경 절차 ~ 1-5. 조사표 변경이력 (관련성) | | 4/5 |
| 조사표 설계, 변경 절차나 방법의 적절성 | 1/3 | |
| 조사표 변경 이력 관리 | 2/2 | |
| 조사표 변경 이유 기록·관리 | 1/1 | |
| 변경승인일자 기록·관리 | 2/2 | |
| 2-1. 목표모집단과 조사모집단 (정확성) | | 5/5 |
| 목표모집단 정의 | 2/2 | |
| 조사모집단 정의 | 2/2 | |
| 목표모집단 및 조사모집단 차이의 적절성 | 2/2 | |
| 2-2. 표본추출틀(표본조사) (정확성) | | 5/5 |
| 표본추출틀로 사용되는 자료의 출처 | 1/1 | |
| 표본추출틀로 선정한 이유 | 1/1 | |
| 표본추출틀의 구축(갱신) 과정, 내용, 주기 등 제시 | 2/2 | |
| 모집단 변동에 따른 표본추출틀 주기적 개편 시 개편의 주기, 필요성, 방법 및 절차, 결과 등 제시 | 해당없음 | |
| 3-1. 표본설계 방법 및 결과 ~ 3-2. 표본관리 (정확성) | | 5/5 |
| 표본추출방법의 적절성 | 2/2 | |
| 표본크기 결정의 타당성 | 2/2 | |
| 표본추출 결과의 타당성 | 2/2 | |
| 표본설계보고서 첨부 | 1/1 | |
| 표본설계보고서에 모수 및 분산 추정방법 | 1/1 | |
| 조사대상의 생멸, 전입, 전출 등 표본 내 변동이 발생한 경우, 수정·보완하는 방법 | 3/3 | |
| 추가진단항목 | 추가점수 (진단점수/배점점수) | |
| 1-1. 주요 항목의 조사목적 | 0.1/0.1 | |
| 1-1. 부정확한 응답 가능성이 있는 조사항목 검토 | 0.1/0.1 | |
| 1-3. 조사방법을 혼합하여 이용하는 경우 조사방법별로 조사표의 구성, 내용, 특징 및 설계 시 고려한 다양한 요소 검토 | 0.1/0.1 | |
| 1-6. 응답자 유형별 응답 소요시간 등 검토 | 0.1/0.1 | |
| 2-1. 조사모집단의 과대포함, 과소포함 등 포함오차에 대한 분석 또는 검토 | 0/0.1 | |

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|---|---------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 2-2. 분류별, 지역별 기타 하위모집단별 추출단위 분포, 관련 통계량, 상관관계 등 기록 및 관리 | 0/0.1 | |
| 2-2. 표본틀에 한계가 있는 경우 그 내용과 보완 등의 검토 또는 조치 결과 | 0/0.1 | |
| 3-2. 동일 대상을 연속 조사하는 경우 평소 조사 대상자 관리방법 | 0/0.1 | |
| 정성평가 | -1 | |

- * 1-1.조사항목~1-2.적용분류체계: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 1-3.조사표구성: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 1-4.조사표설계및변경절차~1-5.조사표변경이력: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 2-1.목표모집단과조사모집단: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 2-2.표본추출틀(표본조사): 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 3-1.표본설계방법및결과~3-2.표본관리: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점~+1점

3. 자료수집 진단결과

신재생에너지산업실태조사는 자료수집과정을 전반적으로 잘 관리하고 있고 조사방법과 과정에 대해 서술하여 이용자들이 해당 통계의 조사과정을 잘 이해할 수 있도록 하고 있다. 조사과정은 조사대상 선정부터 재검증 및 최종 재조사까지 상세하게 제시하고 있으며 이를 통해 각 과정을 적절하게 관리하고 있었다.

그리고 조사기간 중에는 위탁기관의 현장조사 관리가 이루어지고 있었으며 작성기관이 위탁기관이나 조사원을 대상으로 지도 점검하여 현장조사를 관리하고 있었다. 그리고 주요 질의 응답·오류사례를 축적하고 관리할 수 있는 현장조사 사례집이 없는 것으로 판단되지만 정확한 조사를 위해 조사원 교육내용 및 교육자료(교육자료집), 무응답 대처방법 등 자료수집과 관련된 내용을 잘 기술하고 있었고, 파라미터 수집자료를 관리하고 있었다.

□ 시사점

자료수집 체계 점검 결과, 본 통계는 조사의 신뢰성 및 정확성 확보를 위해 조사원을 대상으로 조사배경 및 목적, 조사 진행원칙, 주의사항 등 교육을 실시하고 있었다. 그리고 현장조사 관리체계가 잘 구축되어 있어 현장에서 신속하게 대응하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 주요 질의나 오류사례에 축적 및 관리 방법이 포함된 현장조사 사례집은 없지만 조사를 위한 조사지침서나 무응답 대처방법 등 자료수집과 관련된 내용을 제시하고 있는 것으로 나타났다.

<표 4> 자료수집 진단결과

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|--|---------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 1. 조사방법 (정확성) | | 5/5 |
| 조사방법 선택에 대한 검토(조사비용, 조사인력, 조사기간, 조사체계 등) | 2/2 | |
| 선택한 조사방법에 대한 조사과정의 적절성 | 3/3 | |
| 2-1. 조사원 채용 및 처우 ~ 2-3. 조사원 업무량 (정확성) | | 5/5 |
| 조사원 채용 방법 및 과정의 적절성 | 2/2 | |
| 조사원 자격요건, 지위, 급여수준, 지급방법, 부가혜택 등의 적절성 | 2/2 | |
| 조사원 교육훈련에 대한 일정 | 2/2 | |
| 조사원 교육훈련 내용의 적절성 | 2/2 | |
| 교육시간의 적정성 검토 | 1/1 | |
| 교육훈련 교재 첨부 | 1/1 | |
| 조사기간 중 교체된 조사원에 대한 교육 실시 | 해당없음 | |
| 조사원 대상 비밀보호 의무 교육 또는 서약서 작성 | 1/1 | |
| 업무량 배정 시 응답소요시간, 조사난이도, 평균 접촉시도 또는 방문횟수, 조사기간 등 고려사항 | 2/2 | |
| 3-1. 조사업무 흐름도 ~ 3-2. 조사준비 및 준비조사 (정확성) | | 5/5 |
| 조사실시에 대한 조사업무 흐름도 관리의 적절성 | 2/2 | |
| 조사 홍보 실시 내용과 방법 | 1/1 | |
| 응답자(조사대상) 사전 통지 | 1/1 | |
| 조사구 확인 또는 조사명부 보완 | 2/2 | |
| 3-3. 조사항목별 조사 방법 (정확성) | | 5/5 |
| 주요 조사항목별 작성요령 및 유의사항의 적절성 | 3/3 | |
| 조사표 기입에 필요한 조사지침서 첨부 | 1/1 | |
| 3-4. 현장조사 관리 (정확성) | | 5/5 |
| 현장조사 관리 체계 | 1/1 | |
| 현장조사 관리 방법 | 2/2 | |
| 현장조사 관리자 1인당 조사원수 등 관리 | 1/1 | |
| 현장조사 관리자 역할의 적절성 | 2/2 | |
| 현장조사 파라미터 기록·관리 여부 | 1/1 | |
| 조사기간 중 작성기관이 조사위탁기관이나 조사원을 대상으로 실시지도(지도점검) 실시 | 1/1 | |
| 3-5. 조사 질의응답 체계 (정확성) | | 3/5 |
| 현장조사 질의 및 응답체계 운영 방법의 적절성 | 3/3 | |
| 주요 질의 응답·오류사례 추적 및 관리 | 0/2 | |
| 현장조사 사례집 첨부 | 0/1 | |
| 4-1. 응답자, 4-3. 무응답 대처 ~ 4-4. 표본대체 (정확성) | | 5/5 |
| 적격 응답자의 지위, 지정 이유의 타당성 | 2/2 | |
| 항목 무응답 대처 방법 | 2/2 | |
| 단위 무응답 대처 방법 | 2/2 | |
| 표본대체 허용 기준 | 2/2 | |
| 표본대체 절차 및 방법 | 2/2 | |

| 필수진단항목 (품질차원) | | 진단결과 | |
|--|--|---------------------|--------|
| | | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 표본대체 기준, 절차 및 방법의 적절성 | | 1/1 | |
| 5. 사후조사 (정확성) | | | 해당없음 |
| 조사 실시 후 사후조사(모니터링) 실시 | | 해당없음 | |
| 사후조사(모니터링) 수행 결과 분석 및 사후 조치 방안 | | 해당없음 | |
| 6. 행정자료 활용 목적 및 내용 ~ 7. 활용 행정자료 특성 및 입수체계(관련성) | | | 5/5 |
| 행정자료 활용에 대한 목적, 필요성, 활용 정도 파악 | | 2/2 | |
| 행정자료 이용 시 발생하는 이용제한 사항 및 사유 파악 | | 1/1 | |
| 활용하는 행정자료의 내용 및 항목 파악 | | 2/2 | |
| 활용하는 행정자료의 원래 수집 목적에 대한 파악 (관리/제공기관 기준) | | 1/1 | |
| 활용하는 행정자료의 원래 수집과정 및 내용, 관리기관에 대한 파악(관리/제공기관 기준) | | 2/2 | |
| 행정자료 입수 방법 및 경로의 기록 관리(통계작성기관 기준) | | 2/2 | |
| 행정자료 입수주기 또는 갱신주기 및 정시성에 대한 기록 관리(통계작성기관 기준) | | 1/1 | |
| 행정자료 활용 법적근거(통계작성기관 기준) | | 2/2 | |
| 추가진단항목 | | 추가점수 (진단점수/배점점수) | |
| 1. 조사의 효율성, 정확성 등의 제고를 위하여 조사 방법별 응답비율, 응답자 특성, 추정치에 미치는 영향 등 분석·검토 | | 0/0.1 | |
| 2-1. 우수 조사원을 채용하기 위하여 적용한 방법이나 조치 | | 0.1/0.1 | |
| 2-2. 조사원의 업무지식 숙지 정도에 대한 평가 및 평가 조치(재교육 실시 등) | | 0/0.1 | |
| 4-2. 기억응답과 관련된 검토 여부(조사대상 기간(또는 시점)과 조 사시기 사이의 간격, 응답에 필요한 기록물(영수증, 장부 등) 활용가능성 등) | | 0/0.1 | |
| 정성평가 | | 0 | |

* 1.조사방법: 5점(5), 4점(4), 2~3점(3), 1점(2), 0점(1)

* 2-1.조사원채용및처우~2-3.조사원업무량: 14점 이상(5), 11~13점(4), 5~10점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)

* 3-1.조사업무흐름도~3-2.조사준비및준비조사: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 3-3.조사항목별조사방법: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)

* 3-4.현장조사관리: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 3-5.조사질의응답체계: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 4-1.응답자, 4-3.무응답대처~4-4.표본대체: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)

* 5.사후조사: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)

* 6.행정자료활용목적및내용~7.활용행정자료특성및입수체계: 12점 이상(5), 9~11점(4), 5~8점(3), 2~4(2), 1점 이하(1)

* 정성평가: -1점 ~+1점

4. 통계처리 및 분석 진단결과

신재생에너지산업실태조사는 자료의 코딩 및 입력, 자료 내검에 대한 관리가 잘 이루어지고 있는 것을 진단된다. 신재생에너지의 산업 현황을 파악하기 위해 기업공시정보(DART, SMINFO), 관세청 수출입실적 등 서로 식별이 가능한 사업자등록번호를 기준으로 매칭하여 신재생에너지의 산업 현황에 대해 작성하고 있다.

본 통계의 경우 조사표 항목을 코딩하여 입력하고, 자료코딩 및 입력, 자료내검에 대한 관리가 잘 이루어지는 것으로 진단되었다. 또한, 자료의 코딩 및 입력 오류 검출을 위한 방법, 자료 내검 방법, 오류 자료 처리방법을 상세하게 제시하고 있으며 주요 항목의 무응답 대체방법이 적절하게 이루어지고 있어 이용자들이 해당 통계의 자료처리내용을 잘 확인할 수 있도록 하고 있다.

□ 시사점

마이크로데이터 품질 점검 결과, 표본설계내역서에 제시된 층별 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 비교 결과 다소 차이가 있는 것으로 확인되었다. 그리고 최초 표본과 전수층의 응답률 등이 구체적으로 제시되지 않은 것으로 파악되었다. 그러므로 무응답 현황을 제시하고 설계된 조사대상에 맞게 조사 및 대체가 이루어질 수 있도록 관리를 강화할 필요가 있는 것으로 진단되었다.

<표 5> 통계처리 및 분석 진단결과

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|--|---------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 1. 행정자료의 매칭방법 (정확성) | | 5/5 |
| 조사통계자료와 행정자료 간 매칭변수 | 2/2 | |
| 조사통계자료와 행정자료 간 매칭방법 | 2/2 | |
| 조사통계자료와 행정자료 간 매칭허용 한계 검토 | 1/1 | |
| 조사통계자료와 행정자료 간 매칭비율 수치 파악 | 2/2 | |
| 3. 자료코딩 ~ 4. 자료입력 (정확성) | | 5/5 |
| 자료 코드체계 및 코딩(부호화) 방법의 적절성 | 1/2 | |
| 조사결과 자료의 전산입력 방법의 적절성 | 2/2 | |
| 입력 시 오류 검출을 위해 적용한 방법의 적절성 | 2/2 | |
| 입력매뉴얼(지침서) 첨부 | 1/1 | |
| 자료 입력 교육 실시 여부와 교육 일정 및 방법 | 1/1 | |
| 5. 자료내검 (정확성) | | 5/5 |
| 조사현장 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법의 적절성 | 2/2 | |
| 입력결과 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법의 적절성 | 2/2 | |
| 전산내검 범위, 논리내검 적용대상 및 적용내용의 타당성 | 3/3 | |
| 내검매뉴얼(지침서) 첨부 | 1/1 | |
| 6-1. 주요 항목무응답 실태 ~ 6-3. 단위무응답 실태 (정확성) | | 5/5 |
| 주요 항목에 대하여 항목 무응답률 수치 제시 | 1/1 | |
| 주요 항목에 대하여 항목 무응답률 산출 산식 | 1/1 | |
| 주요 항목의 항목무응답을 대체하는 경우 대체방법의 적절성 | 3/3 | |
| 단위무응답률 수치 제시 | 2/2 | |
| 단위무응답률 산출 산식 | 1/1 | |
| 주요 하위그룹별 및 무응답 사유별 무응답률 검토 | 1/1 | |
| 7-1. 가중치 조정 ~ 7-2. 통계추정 산식 및 내용(정확성) | | 해당없음 |
| 무응답 가중치 조정 | 해당없음 | |
| 사후가중치 조정 | 해당없음 | |
| 무응답 가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성 | 해당없음 | |
| 사후가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성 | 해당없음 | |
| 추정하고자 하는 주요 모수 | 해당없음 | |
| 추정치를 계산하는 산식 | 해당없음 | |
| 8. 표집오차 추정 방법 및 결과(표본조사) (정확성) | | 5/5 |
| 주요 항목에 대한 분산, 표준오차 등의 추정 방법 | 2/2 | |
| 주요 항목에 대한 상대표준오차, 신뢰구간 등의 적절성 | 3/3 | |
| 주요 항목의 오차 특성과 이용 시 고려사항 | 1/1 | |
| 9-1. 지수 유형 및 산출산식 ~ 9-2. 지수 가중치 및 갱신 (정확성) | | 해당없음 |
| 사용된 지수의 유형 및 지수의 장단점, 선정 이유의 타당성 | 해당없음 | |
| 사용된 지수의 산출 산식 | 해당없음 | |
| 지수작성 목적으로 조사대상 선정기준, 절차, 선정된 항목 | 해당없음 | |
| 지수작성 가중치 산출에 이용된 자료의 명칭 및 개요 | 해당없음 | |
| 가중치 산출 산식 및 과정, 갱신주기 및 이유 | 해당없음 | |
| 9-3. 지수개편 ~ 9-4. 디스플레이터(정확성) | | 해당없음 |
| 지수개편의 주기 | 해당없음 | |

| 필수진단항목 (품질차원) | | 진단결과 | |
|--|---------------------------------|---------------------|--------|
| | | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| | 지수개편의 목적 및 필요성, 방법, 절차, 내용의 적절성 | 해당없음 | |
| | 과거자료 접속방법 | 해당없음 | |
| | 디스플레이터의 개요, 특성, 적정성 | 해당없음 | |
| | 디스플레이터의 불변화 방법 | 해당없음 | |
| 10-1. 계절조정 의미 및 적용 방법 ~ 10-3. 계절조정 시계열 보정(비교성) | 보정(비교성) | 해당없음 | |
| 계절조정의 의미와 필요성, 방법 및 버전 | 해당없음 | | |
| 계절조정 과정, 과정별 적용 방법, 내용, 산출물 등 관리 | 해당없음 | | |
| 계절조정 시계열 보정의 주기, 이유, 보정의 내용, 방법 | 해당없음 | | |
| 추가진단항목 | | 추가점수 (진단점수/배점점수) | |
| 2. 활용하는 행정자료를 점검 또는 보완하는 경우 내용, 방법, 결과 등의 기록·관리 | | 0/0.1 | |
| 5. 자료 내용검토(에디팅) 시스템 구축 | | 0/0.1 | |
| 5. 확인된 오류의 유형, 내용, 원인 등에 대한 분석 | | 0/0.1 | |
| 5. 이상치를 처리하는 경우, 이상치의 기준, 식별 및 처리방법, 처리결과 등 기록·관리 | | 0.1/0.1 | |
| 6-1. 항목특성별, 응답자 유형별 등 항목무응답 분포와 특징, 편향 발생 및 분산 증가 가능성 등 분석 | | 0/0.1 | |
| 6-2. 항목 무응답 대체시 대체비율, 대체값의 추정치 기여도, 대체값의 자료 표기 방법 등 분석 | | 0/0.1 | |
| 6-3. 단위무응답에 의한 편향 발생 및 분산 증가 가능성 검토 | | 0/0.1 | |
| 6-4. 항목 또는 단위무응답 발생 시, 응답자와 무응답자의 성향으로 인해 발생할 수 있는 편향을 줄이기 위한 조치 | | 0/0.1 | |
| 6-4. 측정 또는 처리오차에 대한 추정 또는 연구 사례 유무 | | 0/0.1 | |
| 8. 마이크로데이터 이용자가 스스로 표집오차를 계산할 수 있도록 관련 방법을 제공하는 경우 이에 대한 사용방법 | | 0/0.1 | |
| 정성평가 | | -1 | |

- * 1.행정자료의매칭방법: 6점 이상(5), 5점(4), 3~4점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 3.자료코딩~4.자료입력: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 5.자료내검: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 6-1.주요항목무응답실태~6-3단위무응답실태: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 7-1.가중치 조정~7-2.통계추정산식및내용: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 8.표집오차추정방법및결과: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 9-1.지수유형및산출산식~9-2지수가중치및갱신: 12점 이상(5), 9~11점(4), 5~8점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 9-3.지수개편~9-4.디스플레이터: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 10-1.계절조정의미~10-3.계절조정시계열보정: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점 ~+1점

5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과

신재생에너지산업실태조사의 통계공표 해석방법은 적절한 것으로 진단되었다. 공표하는 통계의 주요 결과에 대해서 주요 통계표와 그래프 등을 통하여 알기 쉽게 제공하고 해석방법과 이용 시 유의사항에 대해 구체적으로 안내하여 이용자의 통계 활용도를 높이고 있다.

공표자료의 통계표 분류와 항목 등이 이용자가 이해하기 쉽게 구성되어 있고 단위와 주석 등을 적절하게 표기하여 안내되고 있었다. 또한, 과거 자료점검 당시 수집된 공표자료와 작성기관 홈페이지에 공시된 수치가 달랐지만 현재는 수정된 수치로 서비스되고 있어 이용자에게 정확한 정보를 전달하고 있는 것을 확인하였다. 그리고 통계 공표일정을 작성기관 홈페이지에 제공하고 있고 사전에 예고된 공표일정과는 15~30일 미만으로 차이가 나는 것으로 확인하였다.

통계활용 목적으로 많은 이용자가 접근하는 통계설명자료에는 필요한 기본정보가 대체적으로 충실하게 작성되어 있으나 통계추정 및 분석 부문이 작성되어 있지 않은 것으로 파악되었다. 그리고 자료의 수집, 처리 및 보관 과정에서 자료의 비밀보호 및 보안은 잘 지켜지고 있으며 자료의 유실, 유출, 훼손 등을 예방하기 위한 자료보안 관련 지침이나 조치가 적절하게 이루어지고 있다고 진단되었다.

□ 시사점

이용자 요구사항 반영실태 진단 결과, 마이크로데이터 제공에 관한 의견이 있었다. 본 통계는 현재 마이크로데이터 생성·관리가 적절하게 이루어지고 있으나 마이크로데이터를 제공하지 않는 것으로 나타났다.

마이크로데이터는 식별 가능한 개인정보와 영업기밀이 포함되어 있고 대표적인 개별 사항이 비식별화 처리가 되어있다. 그러나 산업의 특성상 주요 결과값으로 기업을 추정할 수 있어 마이크로데이터를 제공하지 않고 마이크로데이터 제공에 대한 내부 규정이나 지침은 없는 것으로 파악되었다. 마이크로데이터 서비스 시

이용자들은 정책 반영, 연구 목적, 현황 파악 등 목적에 따라 다양하게 활용할 수 있어 이용자 만족도를 높일 수 있다. 따라서 통계의 접근성을 높이기 위해 비밀보호 방법, 보안관리 방법, 관련 내부 규정이나 지침 등을 수립하여 마이크로데이터 서비스 활용을 검토해 볼 필요가 있는 것으로 보인다.

그리고 마이크로데이터 점검 결과, 통계 추정 및 분석에 대한 별도의 설명자료가 확인되지 않았다. 조사결과를 분석하고 모수를 추정할 때에는 자료의 특성을 잘 반영하는 방법을 사용해야 하고 분석하는 과정에서 표본과 표본설계에 대한 충분한 설명이 필요하다. 본 통계는 회귀 추정을 실시하고 있으므로 통계 설명자료에 추정 시 사용된 추정 회귀식과 추정과정을 구체적으로 명시할 수 있을 것이다.

<표 6> 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과

| 필 수 진단 항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|--|---------------|---------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점 척도점수 |
| 1-1. 공표통계 해석방법 (관련성) | | 5/5 |
| 주요 분류 수준별 세분화된 공표통계의 적절성 | 2/2 | |
| 통계 공표의 적정성(상대표준오차 등) 검토 | 3/3 | |
| 주요 통계표, 그래프 | 2/2 | |
| 공표되는 통계의 해석방법 및 이용 시 유의사항 | 2/2 | |
| 연도별(시계열) 통계결과 및 분석결과 관리 | 2/2 | |
| 1-2. 공표통계 정확성 (정확성) | | 5/5 |
| 공표된 통계표 형식, 단위표기, 주석 등의 적절성 | 3/3 | |
| 공표된 통계수치의 정확성 | 3/3 | |
| 2-1. 조사대상 기간/조사 기준시점과 공표 시기 (시의성) | | 5/5 |
| 조사대상 기간/조사 기준시점과 통계 공표 시점 제시 | 1/1 | |
| 조사과정별 소요되는 기간의 적절성 | 2/2 | |
| 조사기준 시점과 통계결과의 최초 공표일 간의 차이 | 5/5 | |
| 2-2. 공표일정 (정시성) | | 4/5 |
| 사전에 공개된 통계공표 일정과 공개방법 | 2/2 | |
| 통계공표 일정을 작성기관 홈페이지 등에 예고 | 2/2 | |
| 예고된 통계 공표일정 준수 | 2/5 | |
| 3-1. 통계 작성방법의 비교성 ~ 3-3. 국가간 비교성 (비교성) | | 5/5 |
| 통계의 개념 동일 여부 | 1/1 | |
| 분류체계 동일 여부 | 1/1 | |
| 조사 기준시점 동일 여부 | 1/1 | |
| 조사 실시시기 동일 여부 | 1/1 | |
| 변경된 경우, 변경 전·후 비교분석 결과 | 2/2 | |

| 필수진단항목 (품질차원) | | 진단결과 | |
|--|--|---------------|--------|
| | | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 시계열 단절이 발생한 경우, 발생 원인과 변경된 자료 이용 시 고려사항 검토 | 작성통계와 동일한 조사목적에 갖는 외국 통계 명칭과 개요 | 2/2 | |
| | 작성통계와 동일한 조사목적에 갖는 외국통계와 직접 비교 가능한지 여부, 가능하지 않은 사유 및 이용 시 고려사항 등에 대한 검토 | 1/1 | |
| | 국제 기구에 제공하는 경우, 국제기구명, 제공항목 등 제시 | 1/1 | |
| | 국제기구명, 제공항목 등 제시 | 1/1 | |
| 3-4. 동일영역 통계와 일관성 ~ 3-6. 잠정치와 확정치의 일관성 (일관성) | | | 5/5 |
| 작성통계와 동일하거나 유사한 조사내용 혹은 항목을 포함한 조사의 명칭과 개요 | 3/3 | | |
| 두 통계간 차이 발생 시 차이가 나는 내용, 정도, 이유 등과 이용 시 고려사항에 대한 검토 | 2/2 | | |
| 동일한 내용을 조사하는 작성주기가 다른 통계의 명칭과 개요 | 해당없음 | | |
| 두 통계간 차이 발생 시 차이가 나는 내용, 정도, 이유 등과 이용 시 고려사항에 대한 검토 | 해당없음 | | |
| 작성통계의 잠정치와 확정치의 차이 두 수치가 차이가 나는 요인 및 이용 시 고려사항 검토 | 해당없음 | | |
| 4-1. 통계의 이용자 서비스 (접근성) | | | 4/5 |
| 통계공표 방법의 다양화(브리핑 제공, 보도자료 제공, 보고서 간행물 제공, 홈페이지 제공) | 2/3 | | |
| 국가통계포털(KOSIS) 수록 | 2/2 | | |
| 4-3. 통계설명자료 제공 (명확성) | | | 4/5 |
| 통계 설명자료에 대한 소재 정보 | 2/2 | | |
| 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료에 정보 제공 | - | | |
| 통계설명자료 제공(통계개요) | 3/3 | | |
| 통계설명자료 제공(조사관리) | 3/3 | | |
| 통계설명자료 제공(표본설계, 표본조사, 통계추정 추계 및 분석) | 2/3 | | |
| 통계설명자료 제공(지수편제) | 해당없음 | | |
| 통계설명자료 제공(참고자료) 간행물 또는 작성기관 홈페이지 등에 통계설명자료 제공(KOSIS 설명자료 외) | 2/3 | | |
| 3/3 | | | |
| 5-1. 마이크로데이터 생성·관리 (정확성) | | | 5/5 |
| 마이크로데이터 생성 방법 | 2/2 | | |
| 마이크로데이터 관리 방법 | 2/2 | | |
| 5-2. 마이크로데이터 서비스 (접근성) | | | 3/5 |
| 마이크로데이터 제공 | 0/2 | | |
| 마이크로데이터 요구 및 제공 방법, 구입 소요시간, 구입비용, 자료제공 포맷, 자료제공 레이아웃, 미제공 항목에 대한 설명 및 제공과 관련된 인터넷 주소 제시 | 해당없음 | | |
| 마이크로데이터 미제공 사유 | 3/3 | | |
| 마이크로데이터 제공/미제공 관련 내부 규정(지침) | 0/1 | | |
| 5-3. 마이크로데이터 일치율 (정확성) | | | 6/10 |
| 마이크로데이터 점검용 자료 제출 | 5/5 | | |
| 마이크로데이터 일치율 점검 결과 | 1/5 | | |

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|---|---------------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 6-1. 자료 수집, 처리 및 보관 과정의 비밀보호 ~ 6-3. 자료 보안 및 접근제한 (관련성) | | 5/5 |
| 자료수집과정에서 응답자 비밀보호 지침/조치 | 2/2 | |
| 자료처리과정에서 응답자 비밀보호 지침/조치 | 2/2 | |
| 자료보관과정에서 응답자 비밀보호 지침/조치 | 2/2 | |
| 공표자료에서 응답자 비밀보호를 위한 조치/방법 | 2/2 | |
| 마이크로데이터 제공 과정에서 응답자 비밀보호 조치/방법 | 해당없음 | |
| 자료 유실, 유출, 훼손 등 예방을 위한 자료보안 지침/조치 | 2/2 | |
| 추가진단항목 | 추가점수 (진단점수/배점점수) | |
| 1-1. 성인지와 관련하여 공표하는 관련 통계 항목 등 | 0/0.1 | |
| 2-1. 기간 단축 가능성 검토 | 0/0.1 | |
| 3-3. 주요 통계내용을 국가 간 비교하여 통계표, 그래프 등 제시 | 0/0.1 | |
| 3-6. 잠정치와 확정치 차이를 줄이기 위한 연구 또는 검토 | 0/0.1 | |
| 3-7. 통계 자료 공표 후 오류가 발견되어 수정한 경우, 내용, 사유, 조치과정, 결과 등 기록·관리 | 0.1/0.1 | |
| 4-1. 통계서비스 경로별 이용자 접속횟수나 마이크로데이터 제공실적 등에 대한 모니터링 및 분석 결과 | 0.1/0.1 | |
| 5-2. 이용자 맞춤형 통계산출 서비스를 제공하는 경우, 요구방법, 소요시간 및 비용 등 명시 | 0/0.1 | |
| 정성평가 | -1 | |

- * 1-1.공표통계및해석방법: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 1-2.공표통계정확성: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 2-1.조사대상기간/조사기준시점과공표시기: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 2-2.공표일정: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 3-1.통계작성방법의비교성~3-3.국가간비교성: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 3-4.동일영역통계와일관성~3-6.잠정치와확정치와의일관성: 13점 이상(5), 10~12점(4), 5~9점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 4-1.통계의이용자서비스: 5점(5), 4점(4), 2~3점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 4-3.통계설명자료제공: 18점 이상(5), 14~17점(4), 7~13점(3), 3~6점(2), 2점 이하(1)
- * 5-1.마이크로데이터생성·관리: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(1), 0점(1)
- * 5-2.마이크로데이터서비스: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 5-3.마이크로데이터일치율: 실제 측정점수 반영(0~10점)
- * 6-1.자료수집처리및보관과정의비밀보호~6-3.자료보안및접근제한: 11점 이상(5), 8~10점(4), 5~7점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점 ~ +1점

6. 통계기반 및 개선 진단결과

신재생에너지산업실태조사의 작성기관은 외부 전문조사기관에 위탁하여 조사를 진행하고 있다. 작성기관인 한국에너지공단에서는 조사기관으로부터 조사기획서, 표본설계서, 조사원 교육 관련 사항, 조사표, 조사결과 원자료 등의 자료를 제출받아 조사를 관리하고 있다.

그리고 2015년 최초 승인 이후 매년 통계품질개선을 위해 자체통계품질 진단을 실시하여 본 통계의 정확성, 일관성 등에 대하여 평가받고 있으며 해당 결과를 반영함으로써 통계품질을 제고하기 위해 노력하고 있는 것으로 나타났다.

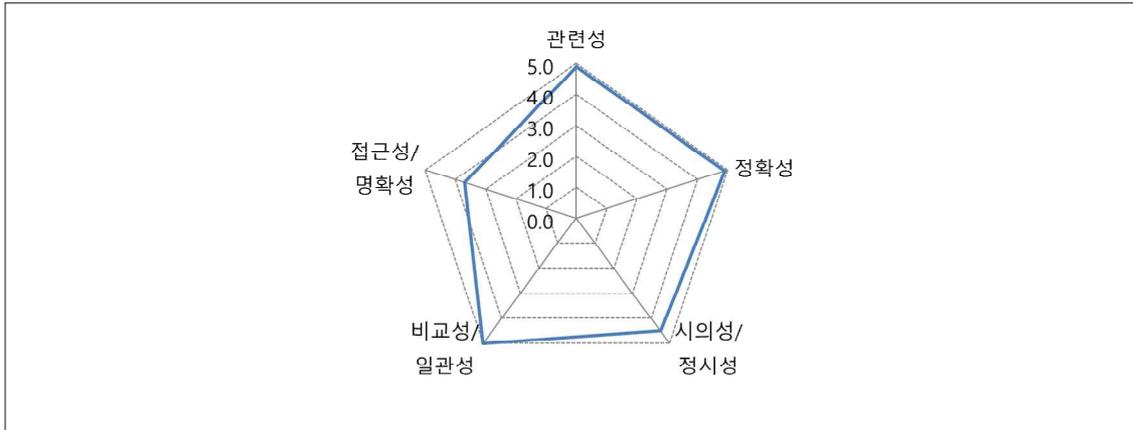
<표 7> 통계기반 및 개선 진단결과

| 필수진단항목 (품질차원) | 진단결과 | |
|--|-----------------------------|--------|
| | 진단점수/ 배점점수 | 5점척도점수 |
| 1. 기획 및 분석 인력 (정확성) | | 5/5 |
| 통계업무 담당 부서명, 업무별 담당인력 구성 및 통계업무 담당년수, 업무 관련 전공 여부 등의 기술 | 2/2 | |
| 외부 위탁 또는 용역사업으로 통계 생산하는 경우, 수탁 기관의 관련 업무 인력구성 및 통계담당년수 등의 적절성 최근 1년간 전문성 제고를 위하여 통계 관련 교육과정을 이수한 내역(교육구분, 과정명, 교육기관, 참여인원수) | 1/1 | |
| 3. 통계위탁 조사 (정확성) | | 5/5 |
| 통계작성을 민간 위탁하여 작성하는 경우, 제안요청서, 제안서, 사업계획서 등 통계조사 민간위탁지침 반영 | 2/2 | |
| 조사 원료 후 수탁기관으로부터 조사와 관련하여 제출받고 있는 자료 목록 | - | |
| 조사기획서(사업계획서) | 1/1 | |
| (표본조사) 표본설계서 및 예비표본 포함 명부 | 1/1 | |
| (전수조사) 모집단 명부 일체 | 해당없음 | |
| 조사원 교육관련 사항(지침서, 사례집 등) | 1/1 | |
| 조사표 원본(또는 폐기 등에 관한 계획) | 1/1 | |
| 조사결과 원자료(마이크로데이터) 파일, 파일설계서 | 1/1 | |
| 에디팅(내용검토) 요령서 | 1/1 | |
| 현장조사 평가보고서 | 0/1 | |
| 자료처리 보고서 | 1/1 | |
| 최종보고서 | 1/1 | |
| 4. 통계 품질관리 및 개선 (관련성) | | 5/5 |
| 통계품질제고 가능성에 대한 검토 결과나 개선 계획 또는 추진실적에 대한 기록·관리 | 2/2 | |
| 최근 3년간 통계에 대한 학계, 언론, 국회 등 외부 지적 사례 내용, 관련 해명, 개선 등의 조치사항 | 해당없음 | |
| 과거 정기(수시)통계품질진단 결과에 따른 개선과제 관리 및 이행내역(중점관리과제, 기관관리과제 포함) | 1/1 | |
| 추가진단항목 | 추가점수 (진단점수/배점점수) | |
| 2. 전체 및 주요항목, 활동별 사업예산 내역을 산출근거와 함께 제시 또는 예산 증액 필요성, 절감 가능성 등에 대한 분석·검토 | 0.1/0.1 | |
| 정성평가 | 0 | |

- * 1.기획및분석인력: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 3.통계위탁조사: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 4.통계품질관리및개선: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

제 2 절 품질차원별 진단결과

통계작성절차별 진단을 토대로 신재생에너지산업실태조사의 품질차원별 점수를 도출한 결과, 관련성 척도 4.9점, 정확성 척도 4.9점, 시의성/정시성 척도 4.5점, 비교성/일관성 척도 5.0점, 접근성/명확성 척도 3.7점으로 진단되었다.



<그림 2> 『신재생에너지산업실태조사』 품질차원별 진단점수(방사형 그래프)

1. 관련성

통계이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는지를 진단하는 관련성 차원 진단에서 신재생에너지산업실태조사는 5.0점 중 4.9점으로 진단되었다. 통계의 작성목적 등 통계작성기획이 잘 관리되어 있는 것으로 나타났으나 업무편람은 첨부하고 있지 않았다. 업무편람은 통계 개요나 조사처리절차 등을 담고 있어 통계 이용자의 조사 이해도를 높일 수 있을 것으로 보인다.

그리고 신재생에너지 산업 실태를 다양하고 세부적으로 파악하기 위해 조사표 설계 및 변경절차 과정에서 응답자들의 의견을 수렴하고 일부 조사문항의 추가를 검토해 볼 수 있을 것으로 보인다. 응답자의 의견을 수렴하고 애로사항, 지원정책의 필요성 등 정성적인 문항 추가를 검토한다면 이용자들에게 유용하고 신뢰성 있는 통계를 제공할 수 있을 것이다.

2. 정확성

대부분 통계는 알 수 없는 참값을 추정하게 되는데, 이 추정된 값이 미지의 참값과 근접하는 정도를 진단하는 정확성 차원 진단에서 신재생에너지산업실태조사는 5.0점 중 4.9점으로 진단되었다.

본 통계는 자료수집과정을 전반적으로 잘 관리하고 있고 조사방법에 대해 서술하여 통계의 조사과정을 잘 이해할 수 있도록 하고 있다. 그리고 조사원을 대상으로 조사배경 및 목적, 조사 진행원칙, 주의사항 등 교육을 실시하여 조사의 신뢰성 및 정확성을 확보하려 노력하고 있었다. 또한, 주요 질의 응답·오류사례를 축적하고 관리할 수 있는 현장조사 사례집이 없는 것으로 판단되지만 정확한 조사를 위해 조사원 교육내용 및 교육자료(교육자료집), 무응답 대처방법 등 자료수집과 관련된 내용을 정확하게 기술하고 있었고, 파라데이터 수집자료를 관리하고 있었다.

그리고 DB관리를 통해 모집단 정비 및 관리를 강화하여 통계의 정확성을 향상시킬 수 있을 것으로 보인다. 조사대상 중 조사 거절 및 미응답, 연결 불가능 사업체들이 있으므로 파악되지 않은 사업체들의 모집단 포함 여부를 제시할 수 있을 것이다. 또한, 전수조사의 경우 정비된 모집단을 대상으로 조사 실시 후 보정 과정을 거친다면 본 통계의 정확성이 높아질 것이다.

본 통계는 표본설계 내역서에 제시된 층별 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 비교 결과 다소 차이가 있는 것이 확인되었다. 그리고 최초 표본과 전수층의 응답률 등이 구체적으로 제시되지 않는 것으로 확인되었다. 이러한 편차를 줄이기 위해 무응답 현황을 제시하고 설계된 조사대상에 맞게 조사 및 대체가 이루어질 수 있도록 관리할 필요가 있는 것으로 보인다.

3. 시의성/정시성

통계의 시의성은 작성 기준시점과 결과발표 시점 간의 차이를 나타내는 지표로 통계의 현실 반영 정도와 관련된 개념이고, 정시성은 예고된 공표 시기를 정확히 준수하는가에 대한 개념이다. 해당 개념을 진단하는 시의성/정시성 차원 진단에서 신재생에너지산업실태조사는 5.0점 중 4.5점으로 진단되었다.

신재생에너지산업실태조사는 1년 주기의 통계로서 조사 기준시점과 통계 결과의 최초 공표일 간 9개월 미만 차이가 발생하고 있는 것을 확인하였다.

그리고 한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지 자료실에 통계공표 일정을 예고하고 있다. 다만, 예고된 공표 일정보다 15~30일 미만의 차이로 공표되고 있어 시의성에 비해 정시성이 낮은 것으로 나타났다.

4. 비교성/일관성

비교성은 시간적 및 공간적으로 자료가 비교 가능한 정도를 의미하는 것이고 일관성은 동일한 경제·사회현상에 관한 작성된 다른 통계자료와의 유사 또는 근접한 정도를 나타낸다. 해당 개념을 진단하는 비교성/일관성 차원 진단에서 신재생에너지산업실태조사는 5.0점 중 5.0점으로 진단되었다. 조사항목 및 조사항목체계, 주요 용어 및 항목별 정의, 주요 용어의 정의나 개념 등에 대한 국내 또는 국제기준 비교, 통계에서 사용하는 분류체계에 대한 설명이 상세히 되어 있어 통계이용자들이 조사항목과 내용을 이해할 수 있도록 하고 있다.

5. 접근성/명확성

접근성은 이용자가 얼마나 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는지 하는 물리적 조건을 말하며, 명확성은 이용자의 통계자료 이용 편의성 제공 정도를 말한다. 해당 개념을 진단하는 접근성/명확성 차원 진단에서 신재생에너지산업실태조사는 5.0점 중 3.7점으로 진단되었다. 접근성/명확성 차원 품질은 마이크로데이터를 제공하지 않아 다른 차원에 비해 상대적으로 낮게 평가되었다.

현재 마이크로데이터는 식별가능한 개인정보와 영업기밀이 포함되어 있고 대표적인 개별사항이 비식별화 처리가 되어있다. 그러나 산업의 특성상 주요 결과값으로 기업을 추정할 수 있어 마이크로데이터를 제공하지 않고 마이크로데이터 제공에 대한 내부 규정이나 지침도 없는 것으로 확인하였다. 따라서 비밀보호 방법, 보안관리 방법, 관련 내부 규정이나 지침 등을 수립하여 마이크로데이터를 제공할 수 있도록 검토해 볼 필요가 있는 것으로 보인다.

또한, 통계설명자료에서 통계추정 및 분석에 대한 내용을 추가할 필요가 있을 것으로 보인다. 추정방법과 표본설계에 대해 이용자들이 충분히 이해할 수 있도록 통계 설명자료에 추정 시 사용된 추정 회귀식과 추정과정을 구체적으로 제시할 필요가 있을 것으로 보인다. 그리고 이를 통해 회귀 추정에 관한 정보들을 알 수 있으므로 본 통계에 대한 이용자들의 명확성을 제고시킬 수 있을 것이다.

제 3 절 진단결과 종합표

『신재생에너지산업실태조사』 통계정보보고서를 기반으로 6개 통계작성절차별 품질 지표들을 진단하였고 이를 기반으로 5개 품질차원별 진단 결과도 함께 도출하였다. 최종 진단결과 종합 점수는 다음과 같다.

<표 8> 진단결과 종합표

| 작성 절차 / 품질 차원 | 1. 통계작성기획 | 2 통계설계 | 3 자료수집 | 4 통계처리 및 분석 | 5 통계공표, 관리 및 이용자서비스 | 6 통계기반 및 개선 | 평점 (5점척도) |
|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|------------------------------|-------------------|--------------|
| 관련성 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | | 5.0 | 5.0 | 4.9 |
| 정확성 | | 5.0 | 4.7 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.9 |
| 시의성/ 정시성 | | | | | 4.5 | | 4.5 |
| 비교성/ 일관성 | | 5.0 | | - | 5.0 | | 5.0 |
| 접근성/ 명확성 | | | | | 3.7 | | 3.7 |
| 평점 (5점척도) | 5.0 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 4.5 | 5.0 | 4.8 |
| 가중치 적용 | 8.2 | 16.1 | 19.5 | 23.9 | 19.5 | 5.8 | 93.1 |
| 추가점수 (정성평가 포함) | 0.0 | -0.6 | 0.1 | -0.9 | -0.8 | 0.1 | -2.1 |
| 총계 | 8.2 | 15.5 | 19.6 | 23.0 | 18.7 | 5.9 | 91.0 |

* 평점은 세부진단항목에 대한 평균으로 작성절차별(또는 품질차원별) 평균과는 차이가 있음

제 3 장 개선과제별 개선방안

지금까지 국가통계의 품질 향상 및 신뢰도 제고와 통계 이용자 친화적인 통계생산을 위하여 『신재생에너지산업실태조사』에 대한 품질진단을 실시하였다. 품질진단은 관련성, 정확성, 시의성/정시성, 비교성/일관성, 접근성/명확성의 5개 차원에 대해 통계정보보고서 활용 점검, 이용자 요구사항 반영실태(FGI) 진단, 자료수집 체계 점검, 표본설계 점검, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검, 마이크로데이터 품질 점검, 공표자료 오류 점검이라는 7가지 절차를 통해 수행하였다. 제3장에서는 각 진단에서 도출한 개별 개선과제에 대해 개선방안을 제시하고자 한다.

제 1 절 조사문항 개발 및 추가 검토

1. 현황 및 문제점

신재생에너지산업실태조사는 신재생에너지 사업 분야별로 종사자수, 국내 매출액, 해외 매출액, 투자액 등을 조사하고 있다. 조사결과를 활용하여 신재생에너지의 설비 및 연료에 대한 산업 현황을 파악하고 산업발전을 위한 정부 정책수립의 기초자료로 활용하는 등 중요하게 사용되고 있다. 그리고 조사문항 개선을 위해 내부검토를 진행하고 전문가 자문회의를 개최하는 등 대체적으로 적합한 조사표 설계 절차를 밟고 있는 것으로 나타났다.

다만 신재생에너지 산업실태를 다방면으로 파악하기 위해 응답자들을 대상으로 조사표에 대한 의견을 수렴하거나 정성적인 문항을 추가한다면 통계의 활용성이 높아질 수 있을 것으로 보인다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

신재생에너지산업실태조사를 다양하고 세부적으로 파악하기 위해 일부 조사문항의 추가를 검토해 볼 수 있을 것으로 보인다.

에너지사향, 업황, 지원정책의 필요성 등 정성적인 문항 추가를 검토한다면 통계의 유용성과 활용도는 높아질 수 있고 이용자들이 신재생에너지 산업실태를 다각도에서 파악할 수 있을 것이다. 나아가 사전조사, 조사표 인지면접 등 응답자의 의견도 수렴하여 조사 문항을 검토한다면 체계적이고 정확한 조사표를 작성할 수 있을 것이다. 이러한 체계적인 과정을 거쳐 조사 문항을 개발하고 추가한다면 관련 정책을 효과적으로 수립하는데 도움을 줄 수 있고 이용자들에게 유용하고 신뢰성 있는 통계를 제공할 수 있을 것이다.

제 2 절 통계설명자료 보완

1. 현황 및 문제점

통계설명자료는 통계의 이해를 높이는데 필수적인 역할을 한다. 이용자들이 통계를 이용함에 있어 필요한 기본정보를 충실히 제공할 필요가 있다. 신재생 에너지산업실태조사는 대체적으로 통계설명자료가 충실하게 작성되어 있으나 통계추정 및 분석 부문이 작성되어 있지 않은 것으로 파악되었다.

본 통계는 태양에너지 발전업과 태양에너지 발전 및 설비 건설업을 표본조사로 진행하고 있다. 각 업종별로 종사자수, 매출액, 투자액에 대해 회귀추정을 실시하는 것으로 나타났다. 종사자수와 매출액은 발전량에 직접적으로 영향을 받고 상관관계가 선형으로 분석되어 단순 선형회귀 추정이 적용되고 있었고 투자액은 부트스트랩 방법을 사용하여 추정 회귀식을 도출하고 있었다.

그러나 통계설명자료에서는 이러한 회귀 추정과정에 대한 별도의 자료가 없는 것으로 파악되었다. 이처럼 일부 설명자료가 누락되어 이용자들에게 충분한 정보를 제공하지 못할 수 있으므로 누락된 설명자료를 추가할 수 있을 것으로 보인다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계의 통계설명자료에서 누락된 통계추정 및 분석에 대한 내용을 추가할 필요가 있을 것으로 보인다. 조사자료를 분석하고 모수를 추정할 때에는 자료의 특성을 잘 반영하는 방법을 사용해야 하고 분석하는 과정에서 표본과 표본설계에 대한 충분한 설명이 필요하다.

추정방법과 표본설계에 대해 이용자들이 충분히 이해할 수 있도록 통계 설명자료에 추정시 사용된 추정 회귀식과 추정과정을 제시할 필요가 있을 것으로 보인다. 그리고 이를 통해 구체적인 추정 과정을 알 수 있으므로 본 통계에 대한 이용자들의 이해도를 제고시킬 수 있을 것이다.

제 3 절 마이크로데이터 제공방안 검토

1. 현황 및 문제점

마이크로데이터는 이용자가 필요한 정보를 용도에 맞게 활용하고 분석을 능동적으로 수행할 수 있도록 하여 통계의 활용성 및 유용성을 제고할 수 있다. 본 통계는 매년 수행하는 조사의 결과를 마이크로데이터로 생성하여 관리하고 있으며 작성기관 전산시스템에 보존 및 관리하기 위해 시스템을 구축하고 있다.

하지만 식별가능한 개인정보와 영업기밀이 포함되어 있고 대표적인 개별 사항이 비식별화 처리가 되어도 산업의 특성상 주요 결과값으로 기업을 추정할 수 있는 것으로 파악되어 마이크로데이터를 제공하지 않고 있다. 또한, 마이크로데이터 제공에 대한 내부 규정이나 지침은 없는 것으로 파악되었다.

따라서 비밀보호 방법, 보안관리 방법, 관련 내부 규정이나 지침 등을 수립하여 마이크로데이터를 제공할 수 있도록 검토해 볼 필요가 있는 것으로 보인다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

마이크로데이터는 무응답처리, 내검 등의 과정을 거쳐 데이터 오류를 통계적으로 처리한 자료이고 통계 산출이나 결과표 작성 등 통계분석의 자료로 활용된다. 그러므로 마이크로데이터를 이용자들에게 제공한다면 연구, 정책반영, 현황파악 등 다양한 목적에 활용할 수 있어 만족도를 높일 수 있을 것으로 보인다.

현재 작성기관에서 마이크로데이터를 자체적으로 관리하는 것으로 확인되나, 신뢰성이나 정확성 측면에서 검증의 한계가 있을 수 있다. 그러므로 향후 마이크로데이터 제공을 위해 마이크로데이터 관리 방법, 비밀보호 방법 등 작성을 검토하고 MDIS를 통해 마이크로데이터를 제공하는 방안을 검토할 수 있겠다.

제 4 절 모집단 관리 강화

1. 현황 및 문제점

신재생에너지산업실태조사의 목표모집단은 ‘신재생에너지 정의에 따라 현재 공급하고 있는 총 11개의 에너지원에 대하여 신재생에너지 특수분류에 따른 4가지 대분류 업종의 산업활동을 수행하고 있는 사업체, 기관, 개인 등’으로 정의하고 있다. 업종은 전수조사인 제조업과 서비스업, 전수와 표본을 병행하는 건설업 및 공급업으로 구성되어 있다.

본 통계의 조사대상과 조사완료 대상은 제시하고 있는 것으로 파악되었고 조사완료 사업체에 대한 보정 과정이 제시되지 않고 있었다. 그리고 조사거절 및 미응답, 연결 불가능 사업체는 모집단 포함 여부가 파악되지 않고 있었다. 그러나 파악되지 않은 사업체 중에서도 본 통계에 포함되는 사업체들이 있을 수 있으므로 정확한 모집단 정비를 실시하고 모집단 관리를 강화해야 할 필요가 있는 것으로 보인다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

새롭게 창출되고 성장하는 산업은 시간이 흐름에 따라 여러 요인에 의해 변화할 수 있으므로 모집단 정비 및 관리가 필수적이다. 모집단을 파악하고 관리하여 조사실시 전 정확한 모집단을 구축한 후 조사를 진행하여야 한다.

신재생에너지산업실태조사는 업종별로 DB관리를 통해 모집단을 정비하고 관리를 강화해야 할 것으로 보인다. 조사대상 중에서 본 통계와 관련이 있는 사업체를 찾아내 모집단으로 정의하고 이러한 모집단 탐색 과정을 상세하게 제시해볼 수 있을 것이다. 그리고 모집단 정비과정에서 조사대상의 모집단 포함 여부를 판별할 수 있는 사례집 등을 제시한다면 정확하게 모집단을 정비할 수 있고 모집단 관리를 강화할 수 있을 것이다. 또한, 전수조사의 경우 정비된 모집단을 대상으로 조사 실시 후 보정 과정을 거친다면 신재생에너지 산업통계의 정확성이 높아질 것으로 보인다.

제 5 절 무응답 현황 제시 및 표본관리 강화

1. 현황 및 문제점

신재생에너지산업실태조사에서 건설업과 공급업 중 발전업은 표본조사와 전수조사를 병행하고 있다. 단위무응답의 경우 무응답 산출식을 제시하고 처리기준을 설명하고 있다. 그리고 표본설계 시 대체표본을 포함하여 설계하였고 대체표본을 활용하여 조사를 진행하고 있으므로 단위무응답이 없는 것으로 나타났다.

다만 마이크로데이터 점검결과 표본설계 내역서에 제시된 층별 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 비교 결과 다소 차이가 있는 것으로 확인되었다. 그리고 최초 표본과 전수층의 응답률 등이 구체적으로 제시되지 않는 것으로 파악되었다. 그러므로 무응답 현황을 제시하고 설계된 조사대상에 맞게 조사 및 대체가 이루어질 수 있도록 관리할 필요가 있는 것으로 보인다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

단위무응답은 조사대상자를 접촉하지 못하거나 조사대상자가 응답을 거부하여 발생한다. 단위무응답이 발생하면 실질적인 유효 표본수의 감소효과가 발생하고, 무응답으로 인한 편향의 원인이 된다.

그러므로 조사대상에 대한 무응답 현황을 제시할 필요가 있을 것으로 보이며 무응답 현황을 제공하면 이용자에게 통계 품질의 특성을 알릴 수 있을 것이다. 무응답 현황은 조사대상의 주요 하위그룹(업종 등)과 무응답 사유(불응, 접촉불가 등)별로 확인하고 표본층의 경우, 응답률을 100%로 하더라도 최초 표본의 무응답률과 대체율 등 관리가 필요할 것으로 보인다. 또한 표본설계내역서에 제시된 층별 표본수와 마이크로데이터 건수 간 다소 차이가 있는 것으로 확인되었다. 이러한 편차를 줄이기 위해 표본설계에 따른 조사가 수행될 수 있도록 표본을 관리한다면 통계의 품질이 향상될 것으로 보인다.

제 6 절 개선과제 요약

지금까지 제시한 개선과제를 요약한 내용은 <표 9>와 같다.

<표 9> 개선과제 요약

| 단계 | 개선과제 | 실행방법 | 기대효과 | 관련 품질차원 | 출처 | 비고 (예상문제점 등) |
|----|---------------------------------|--|--|-------------|--|-----------------|
| 단기 | 통계설명 자료 보완 | - KOSIS 통계설명자료 내 통계 추정 및 분석 부문 내용 추가 | - 정확한 통계추정 정보 제공으로 이용자 이해도 제고 | 접근성/ 명확성 | 마이크로 데이터 품질 점검, (5.통계공표, 관리 및 이용자서비스) | |
| | 모집단 관리 강화 | - DB관리를 통한 모집단 정비 및 관리 강화 - 조사완료 후 보정과정 제시 | - 정확한 모집단 구축을 통한 통계의 정확성 향상 | 정확성 | (2.통계설계) | |
| | 무응답 현황 제시 및 표본관리 강화 | - 조사대상에 대한 무응답 현황 제시 - 표본설계에 따른 조사가 수행되도록 관리 | - 무응답 현황 제시 및 표본관리를 통한 통계품질 향상 | 정확성 | 마이크로 데이터 품질 점검, (4.통계처리 및 분석) | |
| 중기 | 마이크로 데이터 제공방안 검토 | - MDIS에 마이크로데이터 탑재 및 이용자 서비스 가능성 검토 | - 이용자들의 통계 활용도 제고 | 접근성/ 명확성 | FGI, (5.통계공표, 관리 및 이용자서비스) | |
| | 조사문항 개발 및 추가 검토 | - 응답자 의견수렴 및 정성문항(애로사항, 지원정책의 필요성 등) 추가 검토 | - 유용하고 신뢰성 있는 통계 제공 | 관련성 | 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검, (2.통계설계) | |

※ 단기 : 1년 이내, 중기 : 1~2년, 장기 : 2년 이상

붙임1

자료수집 체계 점검 결과 (조사통계용)

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 면 접 일 시 | 2022년 5월 31일 |
| 연 구 원 | 임대철 |
| 연구보조원 | 하정희 |

제1부 점검계획

1. 점검 방법

- 점검대상
 - 조사업체의 조사관리자, 조사원

- 점검내용
 - 자료수집 방법의 적정성, 현장 점검 및 관리체계, 조사원 관리, 대상처 및 응답자 관리 등 자료수집 단계에서 발생할 수 있는 오류 가능성 등 점검

- 점검방법
 - 점검 대상자들에게 질의서를 제공한 후 대면으로 진행

2. 면담(현장방문) 일정

| 일시 | 면담대상자 | 장소 | 주요 점검사항 |
|--------|-------------|----------------|--|
| 05.31. | 성OO 이쓰리엑스퍼트 | 이쓰리엑스퍼트 회의실 | 자료수집 체계 점검 근거자료 목록 확인 및 자료수집 체계 전반 |
| | 남OO 이쓰리엑스퍼트 | | |
| | 최OO 이쓰리엑스퍼트 | | |

제2부 **점검 결과 요약**

| 점검 자료목록 | 문제점 | 개선 의견 |
|-----------|---|-----------------------|
| 조사질의 응답체계 | - 교육자료집에 현장에서 발생할 수 있는 상황에 대해 수록하여 교육에 사용하고 있으나, 별도의 현장조사 사례집은 없음 | - 현장조사사례집을 만들어 조사에 활용 |
| 조사원 업무량 | - 조사원 일일 업무량이 많아 통계의 품질이 저하될 수 있음 | - 일일 업무량 감소 및 조사원 충원 |

제3부 자료수집 체계 점검 결과

1. 자료수집 체계 점검 개요 및 설계

가. 점검 개요

통계자료의 정확성은 수집된 자료가 얼마나 정확한가에 달려 있으며, 이는 자료가 수집되는 시스템의 효율성에 의해 좌우된다. 따라서 자료수집 체계 점검 단계에서는 자료수집 중 발생할 수 있는 오류 요인들을 파악하기 위해 조사기획자, 조사관리자, 조사원을 대상으로 자료수집이 이루어지는 다양한 과정을 점검한 후 문제점을 파악하고 개선방법을 도출하여 자료수집과정에서의 품질을 높이는 데 목적이 있다.

나. 점검 설계

신재생에너지산업통계조사의 작성방법은 조사통계이며 전수조사와 표본조사를 병행하고 있다. 작성기관은 한국에너지공단이고 조사기관은 E3EXPERT이다. 조사방법은 「신재생에너지법」 및 「신재생에너지산업 특수분류」에서 정의하고 있는 신재생에너지산업 활동 수행 기업을 파악 및 정리하고 유관기관 협조를 통한 서면조사, 외부 전문기관 위탁을 통해 서면, 현장, 온라인 조사를 실시하고 있다. 자료수집 체계 점검을 위해 조사기관인 E3EXPERT 조사관리자 1인과 조사원 2인을 선정하여 인터뷰를 진행하였다. 진단방법은 자료수집 방법 및 과정, 실사관리 등 자료수집 체계 전반을 점검하였다.

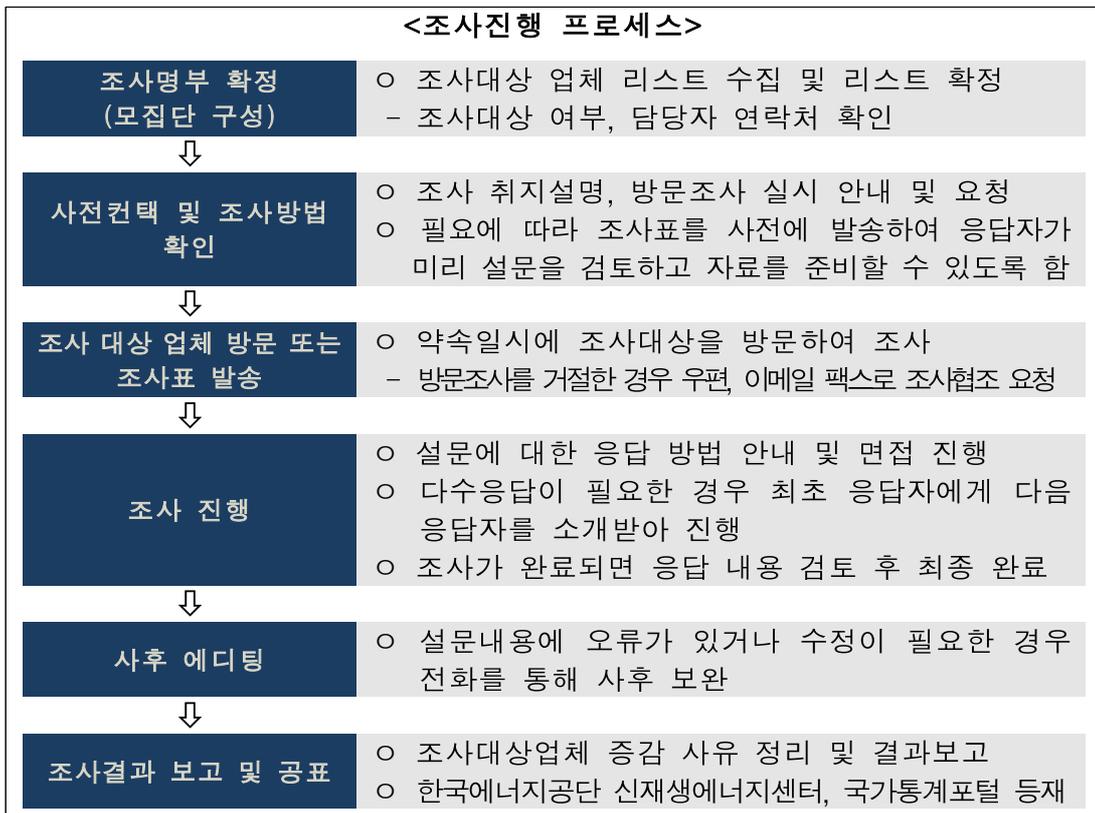
2. 점검 결과

가. 현황 및 문제점

(1) 현황

조사 전 조사의 신뢰성 및 정확성 확보를 위해 조사원을 대상으로 조사 배경 및 목적, 조사 진행원칙, 주의사항 등 교육을 실시하였다. 그리고 조사기간 중에는 위탁기관의 현장조사 관리가 잘 이루어졌으며 작성기관이 조사위탁기관이나 조사원을 대상으로 지도점검하여 현장조사를 관리하고 있었다. 현장조사 관리체계는 신속한 보고체계를 구축하여 조사원, 조사관리자, 기관담당자 순으로 현장조사를 관리하고 있었지만 별도의 현장조사 사례집 없이 조사가 이루어지고 있음을 확인하였다.

조사원의 하루 업무량은 유선조사의 경우 하루 평균 20~25개 조사표를 작성하며 평균 응답시간은 20분으로 나타났고, 현장조사는 하루 평균 2~3개 조사표를 작성하고 평균 소요시간은 2~3시간(응답 약 1시간, 사업체 이동시간 2~3시간)으로 확인하였다. 유선조사는 하루에 20개를 20분씩 진행한다면 대략 8시간이 걸리는 것으로 나타나 업무량이 많은 것으로 판단된다.



(2) 문제점

본조사는 별도의 현장 사례집 없이 조사가 이루어졌다. 현장조사 사례집을 활용한다면 조사의 효율성과 정확성을 높일 수 있으므로 축적된 현장조사 사례를 정리하여 사례집으로 만들어 조사에 활용할 필요가 있을 것으로 보인다.

조사원은 조사표 1개당 20분씩 하루에 20개 정도의 조사를 수행하고 있어 업무량이 많은 것으로 판단된다. 본조사는 조사 시작과 함께 신재생에너지 산업 분야에 대한 충분한 설명이 필요하고 신재생에너지 분야의 설비 및 전력, REC 판매 현황 등 응답자가 즉답하기 힘든 부분은 추가적인 응답이 필요한 경우가 있다. 따라서 조사원이 많은 업무량을 담당하게 되면 조사의 품질이 저하될 수 있을 것으로 보인다.

나. 주요 개선의견

(1) 현장조사 사례집 발간

본 조사는 2009년 최초 조사 시작 후 매년 조사가 이루어졌고 2015년 국가통계로 승인을 받아 그동안 현장조사에 대한 사례가 축적되어 있으나 별도의 현장조사 사례집은 작성되지 않았다. 조사의 효율성을 높이기 위해 조사 시 발생하는 사례들을 정리하여 현장조사 사례집을 만들고 조사에 활용하도록 할 필요가 있는 것으로 보인다.

(2) 조사원 일일 업무량 검토

조사항목에 대한 응답은 통계 결과에 직접적인 영향을 미치며 조사자료의 품질은 조사원의 영향을 크게 받는다. 본조사는 조사원의 일일 업무량이 높은 편이므로 조사의 품질을 떨어뜨릴 수 있을 것으로 보인다. 따라서 하루에 수행하는 업무량을 줄이거나 조사원을 충원하여 통계의 정확성을 제고할 수 있을 것으로 보인다.

다. 근거자료 확인 목록

| [매뉴얼 III.자료수집] 진단항목 | 근거자료 목록 | 확인결과 |
|---------------------|--|---|
| 1. 조사방법 | · 조사 응답 비율, 응답자특성 · 분석결과 자료 | 결과보고서에서 확인함 |
| 2-1 조사원 채용 및 처우 | · 채용 과정 및 계획 문서 | 근거자료 없음 |
| 2-2 조사원 교육훈련 | · 조사원 교육자료 · 교육 세부일정 및 계획/결과 · 보안 교육 및 서약서 · 조사원 평가 결과 · 재교육 일정 등 | 조사지침서 및 교육결과에서 확인함. 다만, 조사원 평가 결과 관련 부분은 없음 |
| 2-3 조사원 업무량 | · 응답소요시간, 조사난이도, 조사기간 등 참고자료 | 조사기간 등 참고자료는 조사지침서에서 확인함 |
| 3-2 조사준비 및 준비조사 | · 홍보 내역 · 응답자 사전 통지서 · 조사구 또는 명부 보완내역 | 근거자료 없음 |
| 3-3 조사항목별 조사방법 | · 조사 지침서 · 항목별 내검지침(추가 확인) | 조사지침서와 통계 매뉴얼에서 확인함 |
| 3-4 현장조사 관리 | · 현장조사 관리 지침 · 현장조사 파라데이터 세부자료 (방문 또는 접촉시도 횟수, 방문요일 및 시간대, 조사 성공/실패 등) · 실사지도(지도점검) 결과자료 | 파라데이터 세부자료와 현장조사 관리지침은 있으나 실사지도 결과자료는 없음 |
| 3-5 조사 질의응답 체계 | · 현장조사 질의 응답 체계 운영방법 · 주요 질의 응답, 오류사례 · 현장조사 사례집 | 조사지침서에 예상 질문 및 대응요령을 수록하고 있으나 현장조사 사례집은 없음 |
| 4-2 기억응답 | · 기억응답에 활용된 참고자료 | 근거자료 없음 |
| 4-3 무응답 대처 | · 항목, 단위 무응답 대처 지침, 사례 | 조사지침서에서 확인함 |
| 4-4 표본대체 | · 표본대체 기준 및 방법 · 표본대체 목록 현황 자료 | 통계매뉴얼에 업종별 대체방법이 있지만 대체 목록 현황은 없음 |
| 5. 사후조사 | · 모니터링 실시 계획자료 · 모니터링 대상 명부, 표본선정내역, 질문지, 검증항목 및 오차범위 등 · 모니터링 결과자료 및 사후 조치 사례 | 해당없음 |

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 점 검 일 시 | 2022년 8월 24일 |
| 연 구 원 | 오유진 |
| 연구보조원 | 심주용, 설민지 |

제1부 **점검 개요**

I. 점검 개요

- 표본설계 점검 시 검토한 자료
 - 신재생에너지산업실태조사 통계정보 보고서
(조사개요, 작성목적, 조사설계, 통계추정 및 분석)
 - 태양에너지 발전업 표본설계보고서
 - 태양에너지 발전 설비 건설업 표본설계보고서

II. 조사 개요

| | | |
|-----------|---|----------|
| 조 사 명 | 신재생에너지산업실태조사 | |
| 작 성 기 관 명 | 한국에너지공단 | |
| 작 성 주 기 | 1년 | |
| 전 수/표본조사 | 전 수() | 표 본(●) |
| 표본설계주체 | 자체설계() | 외부용역() |
| 조 사 목 적 | 신재생에너지의 설비 및 연료에 대한 산업 현황을 조사·분석하여 기후변화 대응 및 지속가능한 발전 관련 정책을 효과적으로 수립하기 위하여 통계자료 작성 | |
| 조 사 대 상 | 「신재생에너지산업 특수분류」 내 신재생에너지 사업을 영위하는 전국사업체(제조·건설·발전 및 공급·서비스업) | |
| 조 사 방 법 | 외부 전문기관 위탁을 통한 조사 (서면조사/현장조사/온라인 조사 병행) | |

제2부 점검 결과 요약

| 구 분 | 점검결과 | 개선의견 |
|-------------------|---|------|
| 모집단 및 표본추출틀 | - 모집단 정의 및 현황이 제시되어 있음 | - |
| 표본추출방법 | - 층화기준과 표본배분방법 및 결과가 제시되어 있음 | - |
| 추정 | - 회귀추정식을 제시하고 있음 | - |
| 무응답처리 | - 업종별로 단위무응답 현황을 제시함 - 업종별 항목무응답 현황과 대체방안을 제시함 | - |

제3부 표본설계 점검 결과

1. 표본설계 점검 개요

신재생에너지산업실태조사의 통계명, 승인번호, 작성기관, 조사목적, 조사대상, 조사방법은 다음과 같다.

- (1) 통계명 : 신재생에너지산업실태조사 (작성주기 : 1년)
- (2) 승인번호 : 제337004호
- (3) 작성기관 : 한국에너지공단
- (4) 조사목적 : 신재생에너지의 설비 및 연료에 대한 산업 현황을 조사·분석하여 기후변화 대응 및 지속가능한 발전 관련 정책을 효과적으로 수립하기 위하여 통계자료 작성
- (5) 조사대상 : 「신재생에너지산업 특수분류」 내 신재생에너지 사업을 영위하는 전국사업체(제조·건설·발전 및 공급·서비스업)
- (6) 조사방법 : 외부 전문기관 위탁을 통한 조사(서면조사/현장조사/온라인조사 병행)
- (7) 표본설계연도 : 2021년

이번 표본설계 진단은 2021년도 신재생에너지산업실태조사에 대하여 표본설계 진단 항목에 따라 모집단 및 표본추출틀, 표본규모, 표본추출방식, 표본배정방식, 추정산식 등의 항목으로 나누어 진단하며, 작성기관에서 작성한 정보보고서와 표본설계내역서, 통계 간행물 등을 토대로 진단을 실시하였다.

2. 점검 결과

가. 모집단 및 표본추출틀

(1) 현황

신재생에너지산업실태조사에 대한 모집단 및 표본추출틀에 대한 점검결과는 다음과 같다.

○ 목표모집단

- 신·재생에너지 정의에 따라 현재('20년 실적 기준) 공급하고 있는 총 11개의 에너지원에 대하여 「신재생에너지산업 특수분류」에 따른 4가지 대분류 업종의 산업활동을 수행하고 있는 사업체, 기관, 개인 등

| 구분 | | 전수/표본 조사 | | 목표모집단 |
|------|-------|-----------------------------------|--|---|
| 제조업 | 전수 | - | | ① 기업통계등록부(SBR) 중 「신재생에너지산업 특수분류」 제조업에 연계된 표준산업분류 세세분류코드에 포함된 업체 |
| | | | | ② 이외 유관기관 행정자료 활용 |
| 건설업 | 전수 | 태양광 외 에너지원 설치용량 5,000KW 이상 태양광 | 신재생에너지 생산 및 연료제조를 위한 설비를 건설하는 종사자 1인 이상의 사업체를 모집단으로 선정 | |
| | 표본 | 설치용량 5,000KW 미만 태양광 | | |
| 공급업 | 발전업 | 전수 | 태양광 외 에너지원 공급의무자 발전량 5,000MWh 이상 태양광 | 신재생에너지 발전 지원제도(RPS, RPA, FIT) 참여를 위해 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 업체 |
| | | 표본 | 발전량 5,000MWh 미만 태양광 | |
| | 열 공급업 | 전수 | - | 신재생에너지 보급실적 조사 명부 중 열 판매 실적이 있는 업체 |
| 서비스업 | 전수 | - | | ① 전국사업체조사명부 중 「신재생에너지산업 특수분류」 서비스업에 연계된 표준사업분류 세세분류코드에 포함된 업체 |
| | | | | ② 이외 유관기관 행정자료 활용 |

· (제조업) 신재생에너지 생산설비 및 연료를 제조한다고 응답한 업체를 대상으로 조사 실시, 전수조사 진행

- ① 기업통계등록부(SBR) 중 「신재생에너지산업 특수분류」 제조업에 연계된 표준산업분류 세세분류코드에 포함된 업체

| 신·재생에너지산업 특수분류 - 세세분류 | 모집단용 KSIC |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 태양전지용 소재 제조업 | 20129 |
| 태양전지 셀 제조업 | 26129 |
| 태양전지 모듈 제조업 | 28909 |
| 태양에너지 집광·채광기 제조업 | 27301 27309 |
| 태양에너지 발전용 전력변환장치 제조업 | 28112 28119 |
| 태양에너지 발전용 전기 공급·제어 장치 제조업 | 28123 |
| 태양에너지 발전용 구조재 제조업 | 22299 25113 25114 |
| 태양에너지 발전용 기타 부품 및 장비 제조업 | 28111 28302 28422 29299 |
| 풍력 발전용 날개 제조업 | 29119 |
| 풍력 발전시스템 제조업 | 28111 |
| 풍력 발전용 전력변환장치 제조업 | 28112 28119 |
| 풍력 발전용 전기 공급·제어 장치 제조업 | 28123 |
| 풍력 발전용 구조재 제조업 | 22299 25113 25114 |
| 풍력 발전용 기타 부품 및 장비 제조업 | 24131 24133 28111 28302 29141 29142 |
| 수력 및 해양에너지 발전용 터빈 제조업 | 29119 |
| 수력 및 해양에너지 발전용 발전기 제조업 | 28111 |
| 수력 및 해양에너지 발전용 기타 부품 및 장비 제조업 | 29119 |
| 연료전지용 단위 셀 및 스택 제조업 | 28119 |
| 연료전지 발전 시스템 제조업 | 28111 |
| 연료전지 발전용 기타 부품 및 장비 제조업 | 28119 29132 29173 29176 |
| 기타 신·재생에너지 발전 설비 제조업 | 28111 29119 29174 29176 |
| 태양에너지 집열기 제조업 | 29150 |
| 태양에너지 축열기 제조업 | 29176 |
| 바이오에너지 열 생산설비 제조업 | 25121 28520 |
| 지열 및 수열 열펌프 제조업 | 29171 |
| 지열 및 수열 축열기 제조업 | 29176 |
| 고체 바이오에너지 연료 제조업 | 16102 16299 20112 33992 38322 |
| 액체 바이오에너지 연료 제조업 | 20495 |
| 기체 바이오에너지 연료 제조업 | 20495 |
| 폐기물에너지 연료 제조업 | 33992 38322 |
| 수소 연료 제조업 | 20121 |

② 위 범위에 포함되지 않는 제조업체는 유관기관 행정자료 활용

| 기관명 | 보유 행정 자료 |
|---------|-------------------------------|
| 한국에너지공단 | 신·재생에너지설비 KS인증 획득 업체 |
| 관세청 | 신·재생에너지 품목 수출입 업체 |
| 한국환경공단 | 하수슬러지고형연료, Bio-SRF 및 SRF 제조업체 |
| 석유관리원 | 바이오디젤, 바이오중유 제조업체 |
| 산림청 | 목재펠릿 제조업체 |
| 조달청 | 신·재생에너지 품목 조달 업체 |
| 유관 협회주) | 회원사 |

주) 한국신재생에너지협회, 한국신재생에너지학회, 한국태양광산업협회, 한국풍력산업협회, 한국태양열협회, 한국태양에너지학회, 한국풍력에너지학회, 한국지열협회, 한국폐기물협회, 한국바이오에너지협회, 한국수소산업협회, 한국지하수지열협회, 산림바이오매스에너지협회, 한국에너지융합협회, 전국생활폐기물 자원회수시설 운영협의회, 한국유탄유공업협회, 수소융합얼라이언스추진단, 한국수력산업협회

- (건설업) 신재생에너지 생산 및 연료제조를 위한 설비를 건설하는 종사자 1인 이상의 사업체를 모집단으로 선정
- (공급업) 신재생에너지 발전 및 열 공급업을 영위하는 종사자 1인 이상의 업체를 조사대상으로 하며, 신재생에너지 열공급 영위 사업체는 전수 조사 진행
 - ① (발전업) 신재생에너지 발전 지원제도(RPS, RPA, FIT) 참여를 위해 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 업체
 - ② (열 공급업) 신재생에너지 보급실적조사 명부 중 열 판매 실적이 있는 업체
- (서비스업) 한국표준산업분류 중 서비스업에 해당하는 업체를 대상으로 사전 예비조사를 통해 결번(폐업), 신재생에너지 관련 서비스업영위 유무 파악 등을 통해 조사대상 업체 선정
 - ① 전국사업체조사명부 중 「신재생에너지산업 특수분류」 서비스업에 연계된 표준사업분류 세세분류코드에 포함된 업체

| 신재생에너지산업 특수분류 - 세세분류 | 모집단용 KSIC | | |
|-----------------------------|-----------|-------|-------|
| 태양에너지 발전 관련 엔지니어링 서비스업 | 72121 | 72122 | 72129 |
| 풍력발전 관련 엔지니어링 서비스업 | 72121 | 72122 | 72129 |
| 수력 및 해양에너지 발전 관련 엔지니어링 서비스업 | 72121 | 72122 | 72129 |
| 기타 신·재생에너지 발전 관련 엔지니어링 서비스업 | 72121 | 72122 | 72129 |
| 신재생에너지 관련 연구개발업 | 70121 | 70129 | 70130 |
| 신재생에너지 관련 과학기술 서비스업 | 72911 | 72919 | 73909 |
| 신재생에너지 생산설비 전문수리업 | 34019 | 34020 | |
| 신재생에너지 관련 시설 유지·관리 서비스업 | 74100 | | |
| 신재생에너지 생산설비 및 연료 도매업 | 46595 | 46621 | 46711 |
| 신재생에너지 생산설비 임대업 | 76299 | 76390 | |
| 신재생에너지 전기판매업 | 35130 | | |
| 신재생에너지 관련 금융업 | 64201 | 64209 | |
| 신재생에너지 관련 교육 서비스업 | 85302 | 85303 | 85669 |
| 신재생에너지 관련 협회 및 단체 | 94110 | | |

② 위 범위에 포함되지 않는 서비스업 업체는 유관기관 행정자료 활용

| 기관명 | 보유 행정 자료 |
|---------|-----------------------|
| 한국에너지공단 | 신·재생에너지센터 사업 참여 업체 |
| 조달청 | 신·재생에너지 관련 용역 계약 업체주) |

주) 용역(계약)명에 태양광, 풍력, 연료전지 등 신·재생에너지원이 포함된 용역으로 한정

○ 조사모집단

- 신·재생에너지 특수분류체계에 의해 해당하는 사업체 중 2020년을 기준으로 신·재생에너지 관련 경영활동을 영위한 사업체

○ 목표모집단·조사모집단의 차이

- 추출된 모든 사업체를 대상으로 사전에 조사 적격 여부 스크린 및 변동사항을 확인하여, 본 조사 자격기준에 부합하지 않는 사업체를 제외한 최종 모집단을 확정함
 - 본 조사의 제외 대상 사업체의 기준은 통계작성 기준 시간인 2020년 1월 1일 ~ 12월 31일 사이에 휴업 또는 폐업한 사업체이거나, 관련 실적이 없는 사업체가 해당됨

| 구분 | | 전수/표본 조사 | 목표모집단의 조사모집단 포함률 |
|------|-------|----------|------------------|
| 제조업 | | 전수조사 | 97% |
| 건설업 | | 전수조사 | 89% |
| | | 표본조사 | - |
| 공급업 | 발전업 | 전수조사 | 99% |
| | | 표본조사 | - |
| | 열 공급업 | 전수조사 | 88% |
| 서비스업 | | 전수조사 | 100% |

○ 표본추출틀

- 표본조사 대상
 - 신재생에너지 발전 및 열 공급업 중 ‘태양에너지 발전업’
 - 신재생에너지 건설업 중 ‘태양에너지 발전 설비 건설업’
- 1) 태양에너지 발전업
 - (자료 출처) 표본추출틀은 조사 당해연도의 전년도 기준으로 한국에너지공단 내 발전제도에 참여하는 사업체 목록으로 정의함
 - (시점) 조사 당해연도의 전년도 기준
 - * (예시) 조사년도가 2021년도일 경우 2020년 실적을 기준
 - (출처) 한국에너지공단 발전제도에 신고되어 있는 사업체 목록
 - (선정 이유) 한국에너지공단 내 「신·재생에너지 발전사업」 발전제도*를 신고제로 운영 중
 - 신재생에너지 공급인증서(REC)를 발급 받기 위해서는 공단 내 발전제도에 참여하여 설비확인을 받아야 됨
 - 이에, 태양에너지 전체 사업체의 약 95% 이상을 차지하고 있는 것으로 추정
 - * 발전제도는 신·재생에너지 의무 할당제 (RPS, Renewable Portfolio Agreement), 신·재생에너지 공급협약 (RPA, Renewable Portfolio Agreement), 그리고 의무구매제도 (FIT, Feed-In Tariff)로 구성됨

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- (자료 출처) 표본추출틀은 조사 당해연도의 전년도 기준으로 한국에너지공단 신·재생에너지센터에 등록된 태양에너지 설비를 건설한 사업체 목록으로 정의함
 - (시점) 조사 연도 기준 최근 3개년
 - * (예시) 조사연도가 2021년도일 경우 2018년 ~ 2020년 실적을 기준
 - (출처) 한국에너지공단 신·재생에너지센터에 등록된 태양광 설비를 건설한 사업체 리스트
- (선정이유) 한국에너지공단 내 「신·재생에너지 발전사업」 발전제도 및 보급 지원 사업에 신고/신청 시 해당 사업체는 시공업체 정보를 기입
 - 발전제도 및 보급지원 사업에 참여 시 설비확인/설치확인 신청 서류를 공단에 제출해야하며 서류 내 시공업체 정보(사업체명, 사업자번호 등)를 기입

○ 표본추출틀 구축 과정 및 갱신

- 표본추출틀은 조사기준년도를 기준으로 매년 해당되는 실적 연도의 사업체 리스트를 공단 내 타 부서로부터 협조받아 구축 및 갱신

1) 태양에너지 발전업

- 발전제도에 따른 태양에너지 발전업 사업체 수(2020년 기준)

| 발전제도 | 공급의무대상자 사업체 | 공급의무대상자가 아닌 사업체 | | 합계 |
|------------------------|-------------|-----------------|--------|--------|
| | | 발전량 X | 발전량 O | |
| 신재생E 공급의무화 (RPS 및 RPA) | 236 | 7,830 | 75,549 | 83,615 |
| 신재생E 발전차액 (FIT) | 21 | - | 1,936 | 1,957 |
| 합계 | 257 | 7,830 | 77,485 | 85,572 |

- 2020년 기준 태양에너지 발전업을 영위하는 사업체는 총 86,996개이고 발전량이 없는 사업체는 7,833개로 79,163개 사업체를 표본추출틀로 구성
- 2020년도 기준 한국에너지공단 신·재생에너지센터에 등록된 태양광 발전업체 중 연간 발전량이 존재하는 사업체 리스트

<태양광 발전업 표본추출틀>

| 구분1 | 구분2 | 모집단 수 |
|---------|---------|--------|
| 공급의무자 O | RPS&RPA | 193 |
| | FIT | 18 |
| | 소계 | 211 |
| 공급의무자 X | RPS&RPA | 75,582 |
| | FIT | 1,939 |
| | 소계 | 77,521 |
| 합계 | | 77,732 |

* ' 20년 발전량 없는 사업체 제외(모두 공급의무대상자 X & RPS·RPA에 해당)

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 조사 연도 기준 최근 3개년에 신·재생에너지센터에 등록된 태양광 설비를 건설한 실적이 있는 사업체 수는 총 4,147개

| 구분 | 모집단 수(A) | 표본 수(B) | 비율(B/A) | 경계값(설치용량 기준) |
|-------|----------|---------|---------|-----------------------|
| 전수층 | 458 | 458 | 100% | 5,000kW 이상 |
| 표본층 1 | 845 | 79 | 9.3% | 1,200kW 이상 5,000kW 미만 |
| 표본층 2 | 2,844 | 174 | 6.1% | 1,200kW 미만 |
| 합계 | 4,147 | 711 | 17.1% | |

- 해당되는 사업체 리스트로부터 스크린조사(조사 기준연도 태양광 건설업 영위 여부 조사)를 통하여 표본추출틀을 구축

(2) 점검결과

모집단 및 표본추출틀에 대한 점검결과, 목표모집단은 신재생에너지 정의에 따라 현재 공급하고 있는 총 11개의 에너지원에 대하여 신재생에너지산업 특수분류에 따른 4가지 대분류업종의 산업활동을 수행하고 있는 사업체, 기관, 개인등으로 정의하였으며, 구분별로 자세하게 정의하였다. 표본추출틀은 표본조사가 진행되는 ‘태양에너지 발전업’은 한국에너지공단 발전제도에 신고 되어 있는 사업체이고, ‘태양에너지 발전 설비 건설업’은 한국에너지공단 신재생에너지센터에 등록된 태양광 설비를 건설한 사업체 리스트로 표본추출틀에 대한 분포도 제시하고 있다.

나. 표본추출방법

(1) 현황

신재생에너지산업실태조사에 대한 표본추출방법으로 층화기준, 표본크기, 표본배분 방법은 다음과 같다.

- 표본설계 방법 및 과정
 - 1) 태양에너지 발전업
 - 매출액이 높을 것으로 예상되는 ①공급의무자, ②설비용량-발전량 선형추세에서 벗어난 사업체, ③발전량이 일정규모 이상인 사업체는 전수층으로 설정
 - (공급의무자) 일정규모 이상의 발전설비를 보유하여 법적으로 신·재생에너지 공급 의무를 부여받은 대규모 사업체(동서발전, 지역난방공사 등)로서 전수층 설정
 - (선형추세 특이값) 추정의 정확도를 위해 발전제도별(RPS, RPA, FIT) 설비용량과 발전량의 선형추세를 심하게 벗어난 사업체에 대해 전수층 설정
 - (발전량) 분포가 매우 심한 비대칭(긴꼬리가 발전량이 높은 방향)으로 추정의 정확도와 표본크기의 효율성을 위해 일정규모 이상에 대한 전수층 설정
 - * Lavallee와 Hidiroglou 방법을 활용하여, 비대칭 정도가 심한 분포를 전수층(긴꼬리 부분)과 표본층(짧은 꼬리부분)으로 구분, 전수층과 표본층의 변동계수가 유사하도록 경계값 설정
 - 표본추출틀 분석 결과, 전수층을 제외한 표본층에 대해 ①발전지원제도, ②설비용량, ③ESS연계 여부를 기준으로 층화
 - (발전지원제도) FIT와 RPS&RPA는 인센티브 방식 차이로 인해, 회귀분석의 독립변수가 상이하므로 층화변수로 설정
 - (설비용량) 설비용량이 1MW 이상일 경우 고용 의무가 발생, 종사자수가 증가함에 따라 층화변수로 설정
 - (ESS연계 여부) ESS가 연계된 사업체의 경우, 높은 REC 가중치를 부여받아 매출액이 증가함에 따라 층화변수로 설정
 - * 매출액의 주요 변수인 REC 발급량과 관련하여, ESS 연계 여부에 따라 발전량-REC 발급량 선형관계의 기울기가 다르므로, 보다 정밀한 추정을 위해 층화변수로 설정함
 - 표본추출 특성치 : 발전량, 설비용량 및 ESS 연계 여부
 - 표본설계 단위

| 유형 | 지역 | 에너지원 | 허용오차 |
|-------|----|------|------|
| 발전업-1 | 전국 | 태양광 | 10% |

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 설치용량 분포가 심한 비대칭으로 전수층과 표본층을 구분
 - * Lavallee와 Hidioglou 방법을 활용하여, 비대칭 정도가 심한 분포를 전수(긴꼬리 부분)와 표본층(짧은 꼬리부분)으로 구분, 전수층과 표본층의 변동계수가 유사하도록 경계값 설정
 - (전수층) 설치용량이 5,000kW 이상인 사업체
 - (표본층) 설치용량이 5,000kW 미만인 사업체에 대해, 설치용량 1,200kW를 경계값으로 설정하여 2개의 표본층으로 세분
 - 표본추출 특성치 : 설치용량
 - 표본설계 단위

| 유형 | 지역 | 에너지원 | 허용오차 |
|-------|----|------|------|
| 건설업-1 | 전국 | 태양광 | 10% |

○ 표본설계 규모 및 추출

1) 태양에너지 발전업

- 표본규모 계산 공식

$$n_k = n_{k-1} \cdot \frac{\widehat{RSE}_{k-1}^2}{RSE_k^2}$$

여기서,

첨자 k : 조사연도

변수 n : 표본수

\widehat{RSE} : 추정 상대표준오차

RSE : 목표 상대표준오차

- 표본규모 산출 세부내역('21년 기준)

| | | | |
|-----------|---|----------|----------|
| 목표 상대표준오차 | → | 표본규모(계산) | 표본규모(최종) |
| 14.4% | | 720 | 724 |

- 2021년 표본규모 산출 세부내역(매출액 기준)

| | | | | | |
|--------------|-----------------|--------------------------|---|-------------------|-------------------|
| 2020년 표본수 | 2020년 상대표준오차 | 2021년 목표 상대표준오차 | → | 2021년 표본규모(계산) | 2021년 표본규모(최종) |
| 338 | 21.0% | 14.4% * 전년대비 31.5% 감소 | | 720 | 724 |

- 표본층별로 발전량과 REC 발급량 기준으로 정렬한 후 계통추출
- 표본층별 2배수의 대체표본 추출하여 표본 임의 교체 방지
- 각 표본층별 최소표본은 지원제도가 FIT인 경우 10개, RPS&RPA인 경우 30개로 설정

| 발전 제도 | 공급 의무자 | 구분 | 모집단 수 (A) | 표본수 (B) | 비율(%) (B/A) | 경계값 |
|-----------|------------|----------|-----------|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| RPS & RPA | 0 | 전수층 | 193 | 193 | 100.00% | - |
| | | 전수층(특이값) | 8 | 8 | 100.00% | - |
| | X | 전수층 | 37 | 37 | 100.00% | 발전량 5,000MWh 이상 |
| | | 표본층 1 | 825 | 67 | 8.12% | 발전량 5,000MWh 미만 & 설비용량 1MW 이상 |
| | | ESS 1 | 220 | 30 | 13.64% | ESS 연계 0 |
| | | ESS 2 | 605 | 37 | 6.12% | ESS 연계 X |
| | | 표본층 2 | 74,712 | 293 | 0.39% | 발전량 5,000MWh 미만 & 설비용량 1MW 미만 |
| | | ESS 1 | 1,321 | 30 | 2.27% | ESS 연계 0 |
| | ESS 2 | 73,391 | 263 | 0.36% | ESS 연계 X | |
| | RPS&RPA 소계 | | | 75,775 | 598 | 0.85% |
| FIT | 0 | 전수층 | 18 | 18 | 100.00% | - |
| | | 전수층(특이값) | - | - | - | - |
| | X | 전수층 | 3 | 3 | 100.00% | 발전량 5,000MWh 이상 |
| | | 표본층 1 | 69 | 10 | 14.49% | 발전량 5,000MWh 미만 & 설비용량 1MW 이상 |
| | 표본층 2 | 1,867 | 95 | 5.09% | 발전량 5,000MWh 미만 & 설비용량 1MW 미만 | |
| FIT 소계 | | | 1,957 | 126 | 6.44% | - |
| 전수층 소계 | | | 259 | 259 | 100.00% | |
| 표본층 소계 | | | 77,473 | 465 | 0.60% | |
| 합계 | | | 77,732 | 724 | 0.93% | - |

* 각 표본층 별 최소표본은 지원제도가 FIT인 경우 10개, RPS&RPA인 경우 30개로 설정 (FIT 모집단 수보다 RPS&RPA 모집단 수가 약 40배인 점을 고려하여 최소 표본수를 상이하게 설정)

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 표본규모 계산 공식

$$n_k = n_{k-1} \cdot \frac{\widehat{RSE}_{k-1}^2}{RSE_k^2}$$

여기서,

첨자 k : 조사연도

변수 n : 표본수

\widehat{RSE} : 추정 상대표준오차

RSE : 목표 상대표준오차

- 표본규모 산출 세부내역('21년 기준)

| | | | |
|-----------|---|----------|----------|
| 목표 상대표준오차 | → | 표본규모(계산) | 표본규모(최종) |
| 7.5% | | 710 | 711 |

- 2021년 표본규모 산출 세부내역(매출액 기준)

| | | | | | |
|--------------|-----------------|-------------------------|---|-------------------|-------------------|
| 2020년 표본수 | 2020년 상대표준오차 | 2021년 목표 상대표준오차 | → | 2021년 표본규모(계산) | 2021년 표본규모(최종) |
| 277 | 12.0% | 7.5% * 전년대비 37.5% 감소 | | 710 | 711 |

- 총 표본규모를 각 표본층별로 비례배분(모집단 수 기준)하되, 표본층별 최소 표본수 30개 배정

| 구분 | 모집단 수(A) | 표본 수(B) | 비율(B/A) | 경계값(설치용량 기준) |
|-------|-------------|---------|---------|-----------------------|
| 전수층 | 458 | 458 | 100% | 5,000kW 이상 |
| 표본층 1 | 845 | 79 | 9.3% | 1,200kW 이상 5,000kW 미만 |
| 표본층 2 | 2,844 | 174 | 6.1% | 1,200kW 미만 |
| 합계 | 4,147 | 711 | 17.1% | - |

- 표본층별로 설치용량 기준으로 정렬한 후 계통추출
- 표본층별 2배수의 대체표본 추출하여 표본 임의 교체 방지

(2) 점검결과

표본추출방법에 대한 점검 결과, 태양에너지 발전업의 부문은 공급의무자, 설비용량-발전량 선형추세에서 벗어난 사업체, 발전량이 일정규모 이상인 사업체는 전수층으로 설정하고, L-H층화 방법을 활용하여 전수층과 표본층으로 나누고, 표본층에서도 층화기준을 설정하여 층화를 하였다. 총 표본크기는 724개로 산출되었다. 태양에너지 발전 설비 건설업 L-H층화 방법으로 전수층과 표본층을 나누고, 표본층은 2개로 세분하였다. 표본크기는 711개로 설정하였으며, 계통추출하여 표본을 추출하였다.

다. 추정

(1) 현황

신재생에너지산업실태조사에 대한 가중치 작성 및 추정식은 다음과 같다.

○ 가중치 조정

- (전수조사) 무응답 대체 방법에 따라 무응답 대체
- (표본조사) 층화변수 선정, 주요지표의 신뢰수준 및 목표오차를 고려하여 표본 크기 산출 및 표본 설계 시 대체표본을 포함하여 설계
 - 따라서, 표본조사의 경우 대체표본을 활용하여 조사를 진행하고 있으므로 무응답에 대한 가중치를 고려하지 않음

○ 추정 업종 및 항목

- 태양에너지 발전업
 - 종사자수, 매출액, 투자액
- 태양에너지 발전 및 설비 건설업
 - 종사자수, 매출액, 투자액

○ 추정 회귀식

1) 태양에너지 발전업

- 선형회귀모형(매출액, 종사자수)
 - 표본추출틀 및 전년도 조사로부터 매출액(종사자 수)이 발전량 또는 REC 발급량에 직접적으로 영향을 받고 상관관계가 선형으로 분석되어, 표본조사 자료로부터 매출액(종사자 수)의 추정은 단순(다중)선형회귀모형으로 적용됨. 표본조사 자료에는 기본적으로 조사 당해연도 사업체의 매출액(종사자 수), 발전량, REC 등이 기록되어 있음
 - 단순(다중)선형회귀모형이 표본조사 자료에 적용함에 있어 단순(다중)회귀 추정방법, 로버스트회귀추정방법 중 모형 설명력이 가장 높은 방법으로 설정하며, 이상치가 존재할 경우 이상치 탐색이 적용된 추정 방법을 적용함
 - 선형회귀모형이 다음과 같이 제시함

- 발전량(x_1), REC 발급량(x_2), 또는 설비용량(x_1)이 주어질 때 매출액(중사자 수, y)에 대한 선형회귀모형

$$\hat{Y}_{ijkl} = \begin{cases} \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_{ijkl}, & \text{독립변수가 한 개} \\ \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_{1ijkl} + \hat{b}_2 x_{2ijkl}, & \text{독립변수가 두 개} \end{cases}$$

※ 표본층에 따라서 독립변수의 수가 다를 수 있음

| | | | |
|----|-------------|----|-------------------------------|
| 첨자 | i : 발전제도 | 변수 | \hat{Y} : 추정 매출액(중사자 수) |
| | j : 표본층 | | \hat{b}_0 : 추정 y -절편 회귀계수 |
| | k : ESS연계 | | \hat{b}_0 : 추정 기울기 회귀계수 |
| | l : 인덱스 | | |

- 발전제도가 FIT의 매출액 추정 회귀식

$$\hat{y}_{jl} = \hat{b}_{j0} + \hat{b}_{j1} x_{1jl}$$

여기서,

| | | | |
|----|-----------|----|---------------------------|
| 첨자 | j : 표본층 | 변수 | x_1 : 발전량 |
| | l : 인덱스 | | \hat{y} : 추정 매출액 |
| | | | \hat{b}_0 : 추정 절편 회귀계수 |
| | | | \hat{b}_1 : 추정 기울기 회귀계수 |

- 발전제도가 RPS 및 RPA의 매출액 추정 회귀식

$$\hat{y}_{ijkl} = \hat{b}_{ijk0} + \hat{b}_{ijk1} x_{1ijkl} + \hat{b}_{ijk2} x_{2ijkl}$$

여기서,

| | | | |
|----|--------------|----|---------------------------|
| 첨자 | j : 표본층 | 변수 | x_1 : 발전량 |
| | k : ESS 연계 | | x_2 : REC 발급량 |
| | l : 인덱스 | | \hat{y} : 추정 매출액 |
| | | | \hat{b}_0 : 추정 절편 회귀계수 |
| | | | \hat{b}_1 : 추정 기울기 회귀계수 |
| | | | \hat{b}_2 : 추정 기울기 회귀계수 |

· 종사자 수 추정 회귀식

$$\hat{w}_{ijkl} = \hat{a}_{ijk0} + \hat{a}_{ijk1}z_{ijkl}$$

여기서,

| | | | |
|----|--------------|----|---------------------------|
| 첨자 | i : 발전제도 | 변수 | z : 설비용량 |
| | j : 표본층 | | \hat{w} : 추정 종사자 수 |
| | k : ESS 연계 | | \hat{a}_0 : 추정 절편 회귀계수 |
| | l : 인덱스 | | \hat{a}_1 : 추정 기울기 회귀계수 |

- 표본층별 총계 추정

· 표본층별 매출액 추정식

$$\hat{T}_{ijk} = \underbrace{\sum_{l=1}^{n_{ijk}} y_{ijkl}}_{\text{표본층의 관찰값}} + \underbrace{\sum_{l=n_{ijk}+1}^{sN_{ijk}} (\hat{b}_{ijk0} + \hat{b}_{ijk1}x_{1ijk} + \hat{b}_{ijk2}x_{2ijk})}_{\text{매출액 추정값}}$$

여기서,

| | | | |
|----|-------------------|----|-----------------------------|
| 첨자 | s : 표본층 및 ESS연계 | 변수 | x_1 : 발전량(Mwh) |
| | i : 발전제도 | | x_2 : REC 발급량 |
| | j : 표본층 | | y : 매출액 |
| | k : ESS연계 | | N : 모집단 |
| | l : 인덱스 | | n : 표본 |
| | | | \hat{b}_0 : 추정 y -절편 회귀 |
| | | | \hat{b}_1 : 추정 기울기 회귀계수 |
| | | | \hat{b}_2 : 추정 기울기 회귀계수 |

· 표본층별 종사자수 추정식

$$\hat{W}_{ijk} = \underbrace{\sum_{l=1}^{n_{ijk}} w_{ijkl}}_{\text{표본층의 관찰값}} + \underbrace{\sum_{l=n_{ijk}+1}^{sN_{ijk}} (\hat{a}_{ijk0} + \hat{a}_{ijk1}z_{ijkl})}_{\text{종사자 수 추정값}}$$

여기서,

| | | | |
|----|-------------------|----|-------------------------------|
| 첨자 | s : 표본층 및 ESS연계 | 변수 | z : 설비용량(kW) |
| | i : 발전제도 | | w : 종사자 수 |
| | j : 표본층 | | N : 모집단 |
| | k : ESS연계 | | n : 표본 |
| | l : 인덱스 | | \hat{a}_0 : 추정 y -절편 회귀계수 |
| | | | \hat{a}_1 : 추정 기울기 회귀계수 |

- 발전제도별 총계 추정

· 발전제도별 매출액 추정식

$$\hat{T}_i = \underbrace{\sum_{l=1}^{cN_i} y_{il}}_{\text{전수층}} + \underbrace{\sum_{l=1}^{oN_i} y_{il}}_{\text{전수층(특이값)}} + \underbrace{\sum_j \sum_k \hat{T}_{ijk}}_{\text{표본층 및 ESS 연계 총계}}$$

여기서,

| | | | |
|----|----------------|----|-----------------------|
| 첨자 | c : 전수층 | 변수 | y : 매출액 |
| | o : 전수층(특이값) | | \hat{T} : 추정 매출액 총계 |
| | i : 발전제도 | | N : 모집단 |
| | j : 표본층 | | |
| | k : ESS연계 | | |
| | l : 인덱스 | | |

· 발전제도별 종사자수 추정식

$$\hat{W}_i = \underbrace{\sum_{l=1}^{cN_i} w_{il}}_{\text{전수층}} + \underbrace{\sum_{l=1}^{oN_i} w_{il}}_{\text{전수층(특이값)}} + \underbrace{\sum_j \sum_k \hat{W}_{ijk}}_{\text{표본층 및 ESS 연계 총계}}$$

여기서,

| | | | |
|----|----------------|----|-------------------------|
| 첨자 | c : 전수층 | 변수 | w : 종사자 수 |
| | o : 전수층(특이값) | | \hat{W} : 추정 종사자 수 총계 |
| | i : 발전제도 | | N : 모집단 |
| | j : 표본층 | | |
| | k : ESS연계 | | |
| | l : 인덱스 | | |

- 태양에너지 발전업 총계 추정

· 총계 매출액 추정식

$$\hat{T} = \sum_i \hat{T}_i$$

· 총계 종사자수 추정식

$$\hat{W} = \sum_i \hat{W}_i$$

- 표본층과 ESS연계별 대푯값 - 평균

· 평균 매출액

$$\widehat{Y}_{ijk} = \frac{1}{n_{ijk}} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} y_{ijkl}$$

여기서,

| | | | | | |
|----|-----|---------|----|-----|-------|
| 첨자 | i | : 발전제도 | 변수 | y | : 매출액 |
| | j | : 표본층 | | n | : 표본 |
| | k | : ESS연계 | | | |
| | l | : 인덱스 | | | |

· 평균 종사자수

$$\widehat{W}_{ijk} = \frac{1}{n_{ijk}} \sum_{l=1}^{n_{ijk}} w_{ijkl}$$

여기서,

| | | | | | |
|----|-----|---------|----|-----|---------|
| 첨자 | i | : 발전제도 | 변수 | w | : 종사자 수 |
| | j | : 표본층 | | n | : 표본 |
| | k | : ESS연계 | | | |
| | l | : 인덱스 | | | |

- 표본층별 대푯값 - 평균

· 평균 매출액

$$\widehat{Y}_{ij} = \left[N_{ijk} \sum_k \widehat{Y}_{ijk} \right] / N_{ij}$$

· 평균 종사자수

$$\widehat{W}_{ij} = \left[N_{ijk} \sum_k \widehat{W}_{ijk} \right] / N_{ij}$$

- 발전제도별 대푯값 - 평균

· 평균 매출액

$$\widehat{Y}_i = \underbrace{\sum_{l=1}^{cN_i} y_{il} / N_i}_{\text{전수층}} + \underbrace{\sum_{l=1}^{\sigma N_i} y_{il} / N_i}_{\text{전수층(특이값)}} + N_{ij} \sum_j \widehat{Y}_{ij} / N_i$$

· 평균 종사자수

$$\widehat{W}_i = \underbrace{\sum_{l=1}^{cN_i} w_{il} / N_i}_{\text{전수층}} + \underbrace{\sum_{l=1}^{\sigma N_i} w_{il} / N_i}_{\text{전수층(특이값)}} + N_{ij} \sum_j \widehat{W}_{ij} / N_i$$

- 태양에너지 발전업 대푯값 - 평균

· 평균 매출액

$$\widehat{Y} = N_i \sum_i \widehat{Y}_i / N$$

· 평균 종사자수

$$\widehat{W} = N_i \sum_i \widehat{W}_i / N$$

- 단순선형회귀모형(투자액)

| 사업운전일 | 모집단 설비수 | 표본조사 | | | 비율(%) (B/A) |
|-----------|------------|---------------|-----------|-------------|----------------|
| | | 완료 설비수(A=B+C) | 투자액 존재(B) | 투자액 존재 X(C) | |
| 2020년도 | 23,726 | 150 | 14 | 136 | 9.33% |
| 2020년도 이전 | 61,836 | 599 | 96 | 503 | 16.03% |
| 합계 | 85,562 | 749 | 110 | 639 | 14.69% |

· 위 표에서 제시된 태양에너지 발전업 투자현황을 고려해보면 표본으로 추출된 설비의 사업운전일 연도에 따라 투자가 존재하는 설비의 비율은 9.3%, 16.0%로 나타남

· 이러한 현황을 바탕으로 조사되지 않은 설비에 대한 투자액을 추정하려면, 표본을 통해 적합한 회귀식을 도출하고 조사되지 않은 설비에 대한 투자액을 추정해야 된다고 판단

· 여기서, 조사되지 않은 설비에 대한 투자액의 추정은 표본조사를 통해 도출된 투자액이 존재하는 비율을 반영

· 부트스트랩(Bootstrap) 방법 사용

· 조사되지 않은 설비들을 표본조사로부터 투자액이 존재하는 비율만큼 무작위로 추출하고, 추정 회귀식에 적용하여 한 개의 총 투자액을 계산

· 이러한 방식을 반복 수행하여 얻어진 총 투자액의 합계를 가지고 평균과 신뢰구간을 추정

- 투자액 추정 회귀식

· 2020년 이전 설비

· 영향점* 제거 전

(1) 로버스트 회귀분석 : $Y = 7.97054 + 0.01266x$

· 2020년 설비

· 영향점* 제거 전

(1) OLS 회귀분석 : $Y = 3.04638x$

(2) 로버스트 회귀분석 : $Y = 3.14495x$

· 영향점* 제거 후

(3) OLS 회귀분석 : $Y = 0.42811x$

(4) 로버스트 회귀분석 : $Y = 0.15452x$

* 영향점 : 회귀추정식에 영향을 주는 값, 멀리 떨어져 있는 값

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 총계 추정

$$\hat{T} = \underbrace{\sum_{k=1}^{cN_i} y_k}_{\text{태양광 전수층의 관찰값}} + \sum_i N_i \underbrace{\left(\sum_{k=1}^{n_i} y_{ik} / n_i \right)}_{\text{태양광 표본층}}$$

여기서,

| | | | | | |
|----|-----|-------|----|-----|---------------------|
| 첨자 | c | : 전수층 | 변수 | y | : 특성치(매출액 또는 종사자 수) |
| | i | : 표본층 | | N | : 모집단 |
| | k | : 인덱스 | | n | : 표본 |

- 대푯값

$$\widehat{Y}_S = \left[\sum_j \frac{s^S N_j}{s^S n_j} \sum_{k=1}^{n_j} y_{jk} \right] / s^S N$$

여기서,

| | | | | | |
|----|-----|-------|----|-----|---------------------|
| 첨자 | S | : 태양광 | 변수 | y | : 특성치(매출액 또는 종사자 수) |
| | j | : 표본층 | | N | : 모집단 |
| | k | : 인덱스 | | n | : 표본 |

- 태양광 표준오차

· 분산

$$Var(\widehat{Y}_S) = \frac{1}{s^2 N^2} \sum_{j=1}^m \frac{s^2 N_j}{s^{2n_j}} (s^2 N_j - s^{2n_j}) U_j^2$$

여기서,

첨자 S : 태양광
 j : 표본층

변수 y : 특성치
 N : 모집단
 n : 표본
 U : 모표준편차

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}_S) = \sqrt{Var(\widehat{Y}_S)}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}_S) = \frac{SE(\widehat{Y}_S)}{\widehat{Y}_S} \times 100$$

- 건설업 전체 표준오차

· 분산

$$Var(\widehat{Y}) = Var\left(\sum_i N_i \widehat{Y}_i / N\right)$$

여기서,

첨자 i : 에너지원

변수 N : 모집단
 \widehat{Y} : 추정 평균

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}) = \sqrt{Var(\widehat{Y})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}) = \frac{SE(\widehat{Y})}{\widehat{Y}} \times 100$$

○ 주요 항목들에 대한 분산, 표준오차 등의 추정 방법

1) 태양에너지 발전업

- 표본층 및 ESS 연계별 매출액

· 분산

$$Var(\widehat{Y}_{ijk}) = \frac{1}{n_{ijk}} S_{ijk}^2$$

여기서,

첨자 i : 발전제도

변수 S^2 : 모분산

j : 표본층

k : ESS 연계

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}_{ijk}) = \sqrt{Var(\widehat{Y}_{ijk})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}_{ijk}) = \frac{SE(\widehat{Y}_{ijk})}{\widehat{Y}_{ijk}} \times 100$$

- 표본층 및 REC별 종사자 수

· 분산

$$Var(\widehat{W}_{ijk}) = \frac{1}{n_{ijk}} U_{ijk}^2$$

여기서,

첨자 i : 발전제도

변수 U^2 : 모분산

j : 표본층

k : ESS 연계

· 표준오차

$$SE(\widehat{W}_{ijk}) = \sqrt{Var(\widehat{W}_{ijk})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{W}_{ijk}) = \frac{SE(\widehat{W}_{ijk})}{\widehat{W}_{ijk}} \times 100$$

- 표본층별 매출액

· 분산

$$Var(\widehat{Y}_{ij}) = \sum_k N_{ijk}^2 Var(\widehat{Y}_{ij}) / N_{ij}^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}_{ij}) = \sqrt{Var(\widehat{Y}_{ij})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}_{ij}) = \frac{SE(\widehat{Y}_{ij})}{\widehat{Y}_{ij}} \times 100$$

- 표본층별 종사자 수

· 분산

$$Var(\widehat{W}_{ij}) = \sum_k N_{ijk}^2 Var(\widehat{W}_{ij}) / N_{ij}^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{W}_{ij}) = \sqrt{Var(\widehat{W}_{ij})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{W}_{ij}) = \frac{SE(\widehat{W}_{ij})}{\widehat{W}_{ij}} \times 100$$

- 발전제도별 매출액

· 분산

$$Var(\widehat{Y}_i) = \sum_j N_{ij}^2 (N_{ij} - n_{ij}) Var(\widehat{Y}_{ij}) / N_i^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}_i) = \sqrt{Var(\widehat{Y}_i)}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}_i) = \frac{SE(\widehat{Y}_i)}{\widehat{Y}_i} \times 100$$

- 발전제도별 종사자 수

· 분산

$$Var(\widehat{W}_i) = \sum_j N_{ij}^2 (N_{ij} - n_{ij}) Var(\widehat{W}_{ij}) / N_i^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{W}_i) = \sqrt{Var(\widehat{W}_i)}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{W}_i) = \frac{SE(\widehat{W}_i)}{\widehat{W}_i} \times 100$$

- 태양에너지 발전업 매출액

· 분산

$$Var(\widehat{Y}) = \sum_i N_i^2 Var(\widehat{Y}_i) / N^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{Y}) = \sqrt{Var(\widehat{Y})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{Y}) = \frac{SE(\widehat{Y})}{\widehat{Y}} \times 100$$

- 태양에너지 발전업 종사자수

· 분산

$$Var(\widehat{W}) = \sum_i N_i^2 Var(\widehat{W}_i) / N^2$$

· 표준오차

$$SE(\widehat{W}) = \sqrt{Var(\widehat{W})}$$

· 상대표준오차

$$RSE(\widehat{W}) = \frac{SE(\widehat{W})}{\widehat{W}} \times 100$$

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 태양에너지 발전 설비 건설업
 - 분산

$$Var(\hat{T}) = \sum_{j=1}^m \frac{s^2 N_j}{s^{n_j}} (s N_j - s^{n_j}) u_j^2$$

- 표준오차

$$SE(\hat{T}) = \sqrt{Var(\hat{T})}$$

- 상대표준오차

$$RSE(\hat{T}) = \frac{SE(\hat{T})}{\hat{T}} \times 100$$

○ 주요 항목들에 대한 상대표준오차, 신뢰구간 등의 적절성

1) 태양에너지 발전업

- 매출액

| 총 매출액 | 분산 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|---------------|
| 3,155,815 | 1,042,958 | 1,021.253 | 3,157,817 | 3,153,813 | 0.03236099 |

- 종사자수

| 총 종사자수 | 분산 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
|---------|----------|----------|----------------|----------------|---------------|
| 78723.8 | 10.86096 | 3.295597 | 78730.26 | 78717.34 | 0.004186277 |

- 투자액

| 구분 | 총 투자액 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
|----------|-------------|-----------|----------------|----------------|---------------|
| 2020년 | 5,214,908 | 19,166.45 | 5,252,474 | 5,177,341 | 0.3675319 |
| 2020년 이전 | 647,544.5 | 503.5999 | 648,531.5 | 646,557.4 | 0.07777071 |
| 총계 | 5,862,452.5 | 19,173.07 | 5,900,031 | 5,824,873 | 0.3270486 |

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

- 매출액

| 총 종사자수 | 분산 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
|------------|-----------|-----------|----------------|----------------|---------------|
| 57,653.251 | 1,841,493 | 1,357.016 | 60,313.0 | 54,993.5 | 2.353755 |

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|-------------|-------------|------------|
| - 종사자수 | | | | | |
| 총 종사자수 | 분산 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
| 16,058.44 | 359,377.8 | 599.4813 | 17,233.42 | 14,883.45 | 3.733124 |
| - 투자액 | | | | | |
| 총 종사자수 | 분산 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 상한 | 95% 신뢰구간 하한 | 상대표준오차 (%) |
| 933.254 | 89,444.25 | 299.0723 | 1,519.4358 | 347.0723 | 32.04619 |

(2) 점검결과

추정방법에 대한 점검결과, 가중치는 작성하고 있지 않으며 추정부문에서는 태양에너지 발전업에서 종사자수 매출액, 투자액에 대하여 회귀추정식을 제시하고 있으며, 태양에너지 발전 및 설비 건설업에서도 종사자수, 매출액, 투자액에 대하여 회귀추정식을 제시하였다.

라. 무응답처리

(1) 현황

신재생에너지산업실태조사에 대한 무응답 처리방법은 다음과 같다.

○ 단위무응답 실태

- 단위무응답률 = 단위 무응답 수 / 전체 조사대상 수
- 신재생에너지 제조, 건설, 공급, 서비스업 전수조사 대상으로 담당자와 컨택 후 기간을 두고 3회이상 컨택을 시도하였음에도 거절한 경우를 단위 무응답으로 처리

○ 단위무응답 처리기준

- 조사 진행 시 다음과 같은 상황일 경우 무응답으로 판단

<무응답 처리기준>

| 구분 | 1회 컨택 | 2회 컨택 | 3회 컨택 | 4회 컨택 | 결과 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| ① 3회 이상 컨택 불가 | 미컨택 | 미컨택 | 미컨택 | 미컨택 | 무응답 처리 |
| ② 컨택 회피 | 컨택완료 | 미컨택 | 미컨택 | 미컨택 | |
| ③ 협조 회피 | 컨택완료 | 컨택완료 | 컨택완료 | 컨택완료 | |
| ④ 거부 | 거부 | 거부 | 거부 | 거부 | |

1) 제조업 조사 결과

- 전체 조사대상 31,756개 중 조사 거절 2,488개, 미응답 7,293개로 단위무응답률은 30.8%

| 구분 | 조사 완료 | 실적 없음 | 조사 거절 | 미응답 | 해당 없음 | 연결 불가 | 휴·폐업 | 합계 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|------|--------|
| 2020년 조사완료 | 147 | 7 | 48 | 77 | 88 | 61 | 2 | 430 |
| KS 인증기업 | 66 | 6 | 64 | 63 | 221 | 57 | 3 | 480 |
| 석유관리원 | - | - | - | 1 | 1 | 2 | - | 4 |
| 산림청 | 1 | - | - | 2 | 6 | 4 | - | 13 |
| 고형연료제품 제조시설 | 17 | 3 | 20 | 9 | 47 | 13 | - | 109 |
| 하수슬러지 연료제조업체 | - | 4 | 44 | 56 | 285 | 52 | - | 441 |
| 조달청 | 65 | 13 | 36 | 40 | 164 | 75 | - | 393 |
| 수출입기업 | 21 | 7 | 125 | 174 | 785 | 259 | 2 | 1,373 |
| 협회 | 27 | 15 | 155 | 101 | 214 | 223 | 2 | 737 |
| 통계청 | 64 | 45 | 1,996 | 6,770 | 11,525 | 7,232 | 144 | 27,776 |
| 합계 | 408 | 100 | 2,488 | 7,293 | 13,336 | 7,978 | 153 | 31,756 |

* 복수 응답은 한 사업체가 다수의 업종을 영위하고 있다고 응답한 조사값임

2) 건설업 조사 결과

- 건설업 전수층 조사대상 769개 중 조사거절은 206개, 미응답 99개로 단위무응답률은 39.7%

| 구분 | 조사 완료 | 실적 없음 | 조사 거절 | 미응답 | 해당 없음 | 연결 불가 | 휴·폐업 | 합계 |
|-----------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-----|
| 태양광 | 156 | 13 | 144 | 74 | 22 | 30 | 4 | 458 |
| 풍력 | 6 | 5 | 2 | 1 | 8 | 3 | - | 27 |
| 연료전지 | 15 | 12 | 17 | 4 | 9 | 7 | - | 69 |
| 수력 및 해양 | - | 3 | 3 | 3 | 2 | - | - | 12 |
| 바이오 및 폐기물 | 2 | 3 | 9 | 5 | 10 | 3 | 1 | 44 |
| 지열/수열 | 32 | 11 | 23 | 5 | 20 | 9 | 3 | 116 |
| 태양열 | 9 | 1 | 8 | 7 | 12 | 2 | 1 | 43 |
| 합계 | 220 | 48 | 206 | 99 | 83 | 54 | 9 | 769 |

3) 발전업 조사 결과

- 공급업 전수층 조사대상 748개 중 조사거절은 17개, 미응답 224개로 단위무응답률은 32.2%

| 구분 | 조사 완료 | 실적 없음 | 조사 거절 | 미응답 | 해당 없음 | 연결 불가 | 휴·폐업 | 합계 |
|------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-----|
| 태양광 | 161 | - | 3 | 89 | - | 6 | - | 259 |
| 풍력 | 72 | 1 | 3 | 16 | - | 4 | - | 96 |
| 연료전지 | 38 | 2 | 1 | 26 | 1 | 3 | - | 71 |
| 수력 | 75 | - | 1 | 27 | 1 | 3 | - | 107 |
| 바이오 | 71 | 1 | 6 | 35 | 4 | 5 | 1 | 123 |
| 폐기물 | 28 | 1 | 2 | 24 | 2 | 3 | - | 60 |
| IGCC | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| LFG | 1 | - | - | 2 | - | 1 | - | 4 |
| 소수력 | 21 | - | 1 | 5 | - | - | - | 27 |
| 합계 | 467 | 5 | 17 | 224 | 8 | 26 | 1 | 748 |

4) 열 공급업 조사 결과

- 열 공급업 조사대상 128개 중 조사거절은 25개로 단위무응답률은 19.5%

| 구분 | 조사 완료 | 실적 없음 | 조사 거절 | 해당 없음 | 연결 불가 | 자가 소비 | 합계 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 열 공급업 | 69 | 7 | 25 | 16 | 9 | 2 | 128 |

5) 서비스업 조사 결과

- 서비스업 조사대상 417개 중 조사거절은 15개로 단위무응답률은 3.6%

| 구분 | 조사 완료 | 실적 없음 | 조사 거절 | 해당 없음 | 연결 불가 | 중복 | 합계 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
| 행정자료 | 265 | 74 | 12 | 2 | - | 29 | 324 |
| 1차 스크린조사 | 52 | - | 2 | - | - | - | 54 |
| 2차 스크린조사 | 38 | - | 1 | - | - | - | 39 |
| 합계 | 355 | 74 | 15 | 2 | - | 29 | 417 |

○ 항목무응답 실태

- 주요 공표 항목인 종사자수, 매출액 및 투자액의 경우 외부 행정자료를 통해 대부분 보완
- 항목무응답률의 산출식은 아래와 같음

$$\text{항목 무응답률(\%)} = \frac{\sum \text{항목 무응답 사업체 수}}{\sum \text{해당년도 조사 성공 사업체 수}} \times 100$$

1) 제조업 항목 무응답 현황

- 제조업에 대하여 전수조사 진행

| 구분 | 종사자수 | 매출액 | 투자액 |
|---------|------|------|------|
| 조사완료 | 407 | 407 | 408 |
| 항목 무응답 | 1 | 1 | - |
| 합계 | 408 | 408 | 408 |
| 항목 무응답률 | 0.2% | 0.2% | 0.0% |

2) 건설업 항목 무응답 현황

- 건설업은 전수조사와 표본조사로 구분하여 진행

- (표본층) 3회 이상 조사 실시 후에도 거절일 경우 항목 무응답 처리하여 동일층 내의 대체표본으로 대체하여 조사 실시
- (전수층) 3회 이상 조사 실시 후에도 거절일 경우 항목 무응답 처리하여 대체표본이 없는 관계로 행정자료 등을 활용하여 항목 무응답 대체

| 구분 | 종사자수 | 매출액 | 투자액 |
|---------|------|------|------|
| 조사완료 | 206 | 206 | 206 |
| 항목 무응답 | - | - | - |
| 합계 | 206 | 206 | 206 |
| 항목 무응답률 | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

3) 공급업 항목 무응답 현황

- 발전업은 전수조사와 표본조사로 구분하여 진행

- (표본층) 3회 이상 조사 실시 후에도 거절일 경우 단위 무응답 처리하여 동일층 내의 대체표본으로 대체하여 조사 실시
- (전수층) 3회 이상 조사 실시 후에도 거절일 경우 단위 무응답 처리하여 대체표본이 없는 관계로 행정자료 등을 활용하여 단위 무응답 대체

4) 서비스업 항목 무응답 현황

- 서비스업에 대하여 전수조사 진행

- 서비스업의 경우 항목 무응답이 존재하지 않음

○ 업종별 항목무응답 대체 방법

1) 제조업

- 기업공시정보 자료 활용
 - 품목 또는 사업 분야가 신재생에너지로 실적이 구분되어 있는 기업공시정보를 활용하여 대체
- 공단 내 행정자료 활용
 - 공단 RPS 시스템 내 바이오/폐기물 설비들의 연료 세금계산서를 참고하여 구매(공급)금액이 명시된 자료들을 정리
 - 현재 통계 공표 품목인 바이오중유, 바이오디젤, 우드칩 등의 품목인 자료를 취합 후 대체값으로 활용
- 시계열 대체
 - 과거 조사 이력이 있는 기업들의 단위 무응답 발생 시 최근 3개년 연평균 증감율을 적용하여 대체값 마련

<연평균 증가률 공식>

$$CAGR = \left(\frac{C_t}{C_0} \right)^{\left(\frac{1}{t} \right)} - 1$$

* 이 때, t 는 전체 기간을 의미하며, C_t 는 마지막 년도의 값, C_0 는 최초 년도의 값을 의미

2) 건설업

- 매출액
 - (정보 수집) 건설업체가 시공한 설비에 대해 공단 RPS시스템 내 총 투자액, 보급지원 사업에 대해서는 총 사업비를 기입, 조달청 공사계약 실적 집계
 - 3가지 행정자료 및 측면자료를 사업자등록번호 기준으로 집계
 - (정보검증) 집계한 자료들의 용량 당 총 투자액(총 사업비) 검증 필요
 - 태양광은 설비의 수가 많아 용량 당 금액의 이상치 범위를 설정해 그 범위를 초과하는 설비에 대해 시스템 내 첨부파일 확인
 - 풍력은 시공기간이 긴 풍력 설비같은 경우 실제 건설기간과 조사년도의 비중을 적용
- 종사자수
 - 대체한 매출액 x 조사된 자료의 세부업종별 매출액당 종사자수
 - 단, 소수점은 올림처리하고 대체값이 0일 경우 1명으로 함

- 투자액
 - 태양광은 표본의 평균값 × 업체수로 추정하며, 그 외 에너지원은 활용 가능한 행정자료가 없으므로 대체하지 않음
 - 태양광 투자액을 공란으로 둔 표본은 “투자액=0” 으로 보고 표본의 평균값 산정

3) 발전업

- 매출액
 - [실제 발전량×연간 SMP(육지/제주 구분)] + [RPS/RPA설비의 경우, 연간 REC 거래대금, FIT 설비의 경우 정산금]
 - 실제 발전량과 REC 거래대금은 DB관리업체에게 자료 요청(공단 내부직원 시스템에서 일괄 다운로드 불가)
- 종사자수
 - 설비용량 기준 로버스트 회귀분석
- 투자액
 - 조사된 데이터를 활용, 당해연도 신규설비와 기존설비를 구분하여 설비용량 기준 로버스트 회귀분석
 - 단, ‘20년 실적조사에서 태양광 외 설비는 표본수가 적어 신규설비와 기존설비 구분 없이 분석
 - 태양광 투자액을 공란으로 둔 표본 중 해당연도의 신규설비인 경우 제조사를 통하여 투자액인 제로인건지 단순 기입 누락인건지 제조사 필요

4) 서비스업

- 매출액 (조달청 실적 입력)
 - 용역계약명을 기준으로 신재생에너지 서비스업과 관련성을 재확인
 - 대체값 마련을 위한 작업으로 과대 산정을 피하기 위해서는 모집단 구축 시 진행했던 것보다 더 작은 범주로 진행
 - 나라장터 자료는 계약에 따라 단독/공동이행으로 나뉘며 단독계약업체 매출은 계약금액열로 실적을 산정하며 공동이행 계약업체를 대상으로는 계약지분금액을 기준으로 실적을 산정
- 종사자수
 - 종사자수는 ‘조사된 기업의 매출액 당 종사자수×대체 매출액’ 으로 대체 종사자수 마련

(2) 점검결과

무응답처리에 대한 점검결과, 단위무응답 산출식을 제시하고 처리기준을 설명하고 있다. 부분별로 조사대상에 따른 조사 거절, 미응답, 연결 불가, 휴폐업 등으로 누어 단위 무응답률을 제시하고 있다. 항목무응답에 대하여는 산출식을 제시하고 주요 공표항목인 종사자수, 매출액 및 투자액에 대하여 항목무응답 현황을 제시하고 있다. 또한, 업종별로 항목무응답 대체방법을 자세하게 제시하고 있다.

붙임3

조사표 설계 및 유사통계 비교분석 점검

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 연 구 원 | 조준기 |
| 연구보조원 | 박연진, 박혜원 |

제1부 점검 개요

I. 점검 개요

- 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 시 검토한 자료
 - 통계정보보고서
 - 조사표
 - 조사지침서
 - 점검용 마이크로데이터
 - 통계자료(KOSIS, 보고서)
 - FGI 이용자 의견

II. 조사 개요

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 조 사 명 | 신재생에너지산업실태조사 | |
| 작 성 기 관 명 | 한국에너지공단 | |
| 작 성 주 기 | 1년 | |
| 작성기준년도 | 2020년 | |
| 전수/ 표본조사 | 전 수 (●) | 표 본 (●) |
| 조 사 목 적 | ○ 신재생에너지의 설비 및 연료에 대한 산업 현황을 조사·분석하여 기후변화 대응 및 지속 가능한 발전 관련 정책을 효과적으로 수립하기 위하여 통계자료 작성 | |
| 조 사 대 상 | ○ 신·재생에너지 특수분류체계에 의해 해당하는 사업체 중 2020년을 기준으로 신·재생에너지 관련 경영활동을 영위한 사업체 | |
| 조 사 방 법 | ○ 전자우편, 팩스 비면접조사와 면접조사 병행 | |
| 주요조사항목 | ○ 사업체 일반사항 - 사업체명, 사업자등록번호, 소재지, 조직 형태 등 ○ 신·재생에너지 산업부문 관련 현황 - 고용 형태별 종사자 수, 직무별 종사자 수, 국내 매출액, 해외 매출액, 투자액 등 | |

제2부 점검 결과 요약

| 구 분 | 점검결과 | 개선 의견 | 비 고 |
|-------------------|--|---------------------|----------|
| 주요 용어 및 항목별 정의 | - 각 용어 및 항목에 대한 정의가 적절함 | - | |
| 조사표 구성 | - 조사표 수록사항 10개 중 10개 확인 | - | |
| 조사표 설계 및 변경 절차 | - 조사표 설계 및 변경 절차가 대체로 적절함 | - 조사표 설계 및 변경 절차 보완 | |
| 조사항목의 적정성 | - 조사항목 구성 및 질문 방식이 대체로 적절함 - 매출 전망, 애로사항 조사항목 추가 검토 | - 조사표 보완 검토 | |
| 응답항목 및 지시문의 적정성 | - 응답항목 및 문항이동을 나타내는 지시문이 적절함 | - | |
| 기준시점의 적정성 | - 조사항목별 기준시점이 적절함 | - | |
| 조사표 변경 이력 관리 | - 조사표 변경 이력 관리가 적절함 | - | |
| 조사항목별 작성요령 및 유의사항 | - 조사항목별 작성요령 및 유의사항이 대체로 적절함 - 응답자 친화적인 조사표 구성 검토 | - 조사표 보완 검토 | |
| 동일영역 통계와 일관성 | - 동일영역 통계의 명칭 및 개요를 제시함 - 동일영역 통계에 대해 구체적으로 검토함 | - | |
| 유사통계항목 간 수치의 정확성 | - 신재생에너지산업 특수분류를 적용하여 관련 사업체 현황을 조사하는 본 통계가 유일함 | - | 해당 사항 없음 |

제3부 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 결과

1. 점검 개요

「조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검」은 응답자의 응답 부담 경감, 이해도 제고를 위해 조사표 설계 과정에서 발생할 수 있는 측정오차를 점검하는 과정으로, 자료수집의 정확성 진단을 강화하기 위하여 점검하는 과정이다.

조사표는 조사목적에 부합하는 정보를 응답자로부터 얻기 위하여 고안된 질문들을 모아놓은 표이다. 조사표는 자료수집과정에서 아주 핵심적인 역할을 한다. 자료가 조사표의 질문에 근거하여 수집되기 때문에 조사표는 자료 품질에 직접적인 영향을 준다.

유사통계는 서로 다른 통계더라도 동일한 공표항목이 존재하는 통계를 말한다. 예를 들어 동일한 영역에서 조사통계 간 유사한 통계 항목이 존재할 수 있으며, 보고·가공통계에서 공표하고 있는 항목이 조사통계에서도 조사 후 공표되는 항목이 있을 수 있다. 통계마다 목적, 대상 범위, 표본설계가 다르므로 완벽하게 동일한 결과를 제공하지는 않는다. 그러나 유사한 내용을 공표하고 있다면 어느 정도 일관성이 있어야 이용자가 신뢰할 수 있다.

진단에서는 통계정보보고서를 기반한 절차적 점검과 조사표 항목 점검 및 유사통계 비교·분석 등을 실시하였다.

가) 조사표 설계 적정성 진단

통계정보보고서 및 기타 설명자료 등을 기반으로 주요 용어 및 항목별 정의, 조사표 구성, 조사표 설계 및 변경 절차, 조사표 변경 이력을 점검한다. 그리고 조사표 점검 및 FGI 의견을 토대로 조사항목 구성 및 질문 방식의 적정성, 응답항목 및 지시문의 적정성, 기준시점의 적정성, 조사항목별 작성요령 및 유의사항 등을 점검한다.

나) 유사통계 비교·분석 점검

점검대상이 공표하고 있는 통계 중 동일하거나 유사한 통계가 있는지 파악한다. 점검통계와 유사한 항목이 있는 통계 간의 작성기관, 작성목적, 작성대상 및 범위, 작성단위, 작성주기, 기준시점, 공표시기, 표본조사 여부, 작성규모를 비교하고 유사항목의 결과값 및 추이가 유사한지 파악한다.

2. 점검 결과

가) 조사표 설계 적정성 진단

(1) 주요 용어 및 항목별 정의

신재생에너지산업실태조사는 조사표에서 활용되는 주요 용어, 에너지원별 세부 기준 및 범위 그리고 신재생에너지산업 특수분류 업종별 정의를 조사표 및 설명자료를 통해 구체적으로 제시하고 있으므로 주요 용어 및 항목별 정의는 적절하다고 판단된다.

(2) 조사표 구성

조사표 수록사항인 조사명, 조사목적, 법적근거, 국가승인통계로고, 작성승인번호, 응답자 협조사항, 조사협조 감사인사, 조사기관, 응답자 비밀보호 정책, 문의사항 연락처 10가지 항목이 모두 수록된 것을 확인하였다.

(3) 조사표 설계 및 변경 절차

신재생에너지산업실태조사는 기존 조사표를 통해 응답률 분석 등의 검토를 한 후 조사표 개선안을 도출하며, 내·외부 전문가 의견수렴을 통해 조사표의 최종안을 확정된 후 통계작성 변경승인을 하는 것으로 확인되어 조사표 설계 및 변경 절차는 대체로 적절하다고 판단된다. 다만, 조사표 설계 및 변경 시 응답자를 대상으로 문항 검증에 위한 시험조사 여부가 확인되지 않았다.

(4) 조사항목의 적정성¹⁾

신재생에너지산업실태조사는 신재생에너지의 설비 및 연료에 대한 산업 현황을 파악하기 위해 신재생에너지 사업 분야별 고용 형태별 종사자 수, 직무별 종사자 수, 국내 매출액, 해외 매출액, 투자액 등을 조사하고 있으며, 조사항목 개선을 위해 자문위원회 개최 및 만족도 조사를 실시하고 있어 조사항목 구성 및 질문 방식은 대체로 적절한 것으로 판단된다. 다만, 본 조사를 통해 정책을 효과적으로 수립하기 위해서는 신재생 산업 매출 전망, 애로사항 등의 조사항목을 추가하는 것을 검토할 필요가 있다.

(5) 응답항목 및 지시문의 적정성²⁾

신재생에너지산업실태조사에서 응답항목이 존재하는 조사문항은 사업분야 및 세부 업종과 관련된 것으로 신재생에너지산업 특수분류를 활용하므로 상호배타적이며, 사업 분야에 따라 문항이동을 나타내는 지시문을 정확히 제시하고 있어 응답항목 및 지시문은 적절한 것으로 판단된다.

(6) 기준시점의 적정성

2020년도 기준 신재생에너지산업실태조사의 조사기준 시점은 2020년 12월 31일로 조사문항에 따라 조사기준년도 한 해를 기준으로 조사하고 있으며, 조사표상에도 이를 명시하고 있어 기준시점은 적절한 것으로 판단된다.

(7) 조사표 변경 이력 관리

신재생에너지산업실태조사는 보고서를 통해 통계작성 변경 이력에 대한 기록·관리가 적절히 이뤄지고 있다. 본 통계는 조사표의 변경 내용 및 사유를 이전 조사표와 비교하여 기록·관리하는 것으로 확인되었다.

1) '(4) 조사항목의 적정성'에 작성된 의견은 한국통계진흥원 통계품질센터 연구진의 의견으로 통계청 견해가 아님

2) '(5) 응답항목 및 지시문의 적정성'에 작성된 의견은 한국통계진흥원 통계품질센터 연구진의 의견으로 통계청 견해가 아님

(8) 조사항목별 작성요령 및 유의사항

신재생에너지산업실태조사는 조사표에 종사자 수, 매출, 투자 현황 등 조사항목별 작성요령 및 유의사항을 구체적으로 제시하고 있다. 다만, 비대면 조사 비율이 높은 만큼 응답 친화적인 조사표 양식을 구성할 필요가 있다. 본 통계는 조사표 작성 시 제조업의 경우 사업체별·품목별로 각각 1세트씩 조사표를 작성하고, 이외의 업종은 세부 업종 1개당 조사표 1세트를 작성해야 하므로 사업체에서 영위하는 업종 또는 품목이 여러 개인 경우, 조사표를 여러 번 인쇄하거나 파일을 복사하여 작성해야 하는 번거로움이 있을 것으로 예상된다. 향후 온라인조사 시스템 도입이 예정되어 있으므로, 시스템 구축 시 이를 고려하여 온라인 조사표를 작성할 필요가 있다.

나) 유사통계 비교·분석 점검

(1) 동일영역 통계와 일관성

본 통계는 환경산업과 연관되어 있다는 점에서 환경산업통계조사(환경부)가 동일영역 통계로 판단되며, 본 통계와 작성목적이 유사하고 신재생에너지 관련 통계라는 점에서 신재생에너지보급실적조사(한국에너지공단)가 동일영역 통계로 판단된다.

본 통계와 환경산업통계조사의 조사항목은 서로 유사하나 조사대상 기준 및 분류체계가 상이하며, 신재생에너지보급실적조사는 사업체 현황을 파악하는 본 통계와 달리 에너지원의 보급실적을 조사한다는 점에서 차이가 있다. 작성기관은 이와 같은 동일영역 통계 간 현황 및 차이점을 구체적으로 파악하여 제시하고 있는 것으로 확인되었다.

<표 1> 동일영역 통계 현황

| 구분 | 신재생에너지산업 실태조사 | 환경산업통계조사 | 신재생에너지보급 실적조사 |
|--------------|--|--|--|
| 작성기관 | 한국에너지공단 | 환경부 | 한국에너지공단 |
| 통계종류 | 조사통계 | 조사통계 | 조사통계 |
| 작성목적 | 국내 신재생에너지 산업의 고용, 매출, 투자 등의 현황을 파 악하여 신재생에너지 산업에 대한 전략적 지원 및 육성을 위한 기초자료로 활용 | 환경산업의 구조와 현 황을 조사하여 국가의 환경산업 관련 기술정 책의 수립과 평가를 위한 기초자료로 활용 | 국내의 신재생에너지 이용시설의 보급실적을 파악하여 신·재생에너 지 기술개발 및 보급을 촉진하기 위한 기본계 획 및 실행계획 등 신· 재생에너지 관련 시책 을 효과적으로 수립·시 행하기 위하여 필요한 통계자료를 제공 |
| 작성대상 및 범위 | 신재생에너지 특수분 류체계에 의해 해당 하는 사업체 중 작성 기준년도에 신·재생 에너지 관련 경영활 동을 영위한 사업체 | 전체 사업체 중 근 로자 1인 이상이며, 환경산업에 해당되는 전국단위 사업체 | 신·재생에너지 정의에 따라 현재 공급하고 있 는 에너지원에 대하여 신·재생에너지를 생산· 이용 또는 판매하는 사 업체, 기관, 개인 등 |
| 작성단위 | 사업체 | 사업체 | 사업체 |
| 작성주기 | 1년 | 1년 | 1년 |
| 공표시기 | 조사기준년도 익년 11월 | 조사기준년도 익익년 1월 | 조사기준년도 익년 11월 |
| 표본/전수 | 표본조사 (전수층 존재) | 표본조사 | 전수조사 |
| 작성규모 | 약 3,500개 | 약 6,000개 | 약 1,300개 |

(2) 유사통계항목 간 수치의 정확성

신재생에너지산업 관련 사업체를 대상으로 신재생에너지산업 특수분류를 적용하여 고용, 매출, 투자 등의 현황을 조사하여 공표하는 통계는 본 통계가 유일하므로 해당 점검은 해당사항이 없다.

3. 주요 개선의견

(1) 조사표 설계 및 변경 절차 보완

조사표 설계 절차를 구체화할 필요가 있다. 조사표 설계의 바람직한 절차는 ①내부(자체) 검토 → ②전문가 자문회의 → ③응답자 의견수렴 (시험조사, 시범조사, 사전조사, 조사표 인지면접 등) → ④(해당하는 통계에 따라)법 서식 개정 → ⑤통계청 변경승인이나, 응답자 의견수렴을 위한 사전조사 여부가 확인되지 않은 것으로 나타났다. 조사표 설계 절차를 보완함으로써 이용자에게 더 유용한 통계를 생산해 낼 수 있다.

(2) 조사표 보완 검토

조사항목의 적정성, 조사항목별 작성요령 및 유의사항 점검 결과에 따라 다음과 같이 조사표를 보완 및 검토할 필요가 있다.

<표 2> 조사표 보완 검토사항

| 구분 | 내용 |
|-----------|---|
| 조사항목 추가 | - 신재생산업 관련 매출 전망, 애로사항, 정책수요 항목 추가 |
| 조사표 양식 보완 | - 비대면 조사 비율이 높은 것을 고려해 응답자 친화적인 조사표 양식 구성 |

붙임4

이용자 요구사항 반영실태 진단 결과

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 면 접 일 시 | 2022년 9월 2일 |
| 연 구 원 | 임대철 |
| 연구보조원 | 하정희 |

제1부 회의 준비 및 진행

I. 회의 준비과정

| 1. 참석자 선정 | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 선정방법 - 작성기관이 관리하고 있는 통계 이용자 명단을 통해 섭외 - 작성기관의 관련 업계 관계자 및 교수 추천 | <ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 현황 - 정책고객 (기업경영정책수립자 포함) _____ 명 - 교수 _____ 명 - 연구원 _____ 명 - 대학원생 또는 대학생 _____ 명 - 일반인 _____ 명 - 기타(업계관계자) _____ 명 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 실시 장소 | 서울역 공항철도 회의실 AREX-3 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 소요 시간 | 1시간 20분 |

| 2. 회의 참석자 명부 | | | |
|--------------|------------|---------|------|
| 연번 | 소 속 | 성 명 | 직 위 |
| 1 | 한국신재생에너지협회 | 민OO | 본부장 |
| 2 | 한국태양광산업협회 | 양O | 차장 |
| 3 | 한국풍력산업협회 | 조O | 팀장 |
| 4 | 에너지경제연구원 | 김OO | 연구위원 |
| 5 | 을지대학교 | 이OO(서면) | 교수 |

II. 회의 진행

| 회의 진행 | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 회의자료 배포 후, 미리 내용을 숙지하고 이에 대한 자유로운 토론 진행 - 회의에 참석하지 못한 1인(이OO 교수)은 사전에 교부한 질문지에 응답을 기재하여 송부함 | <ul style="list-style-type: none"> ● 사회자 : 임대철 ● 기록자 : 권순홍 ● 관찰자 : 정현숙 ● 녹음 · 녹화 여부 : 녹음 |

제2부 회 의 록

| 작성절차별 | 이용자 요구사항 | 개선 의견 |
|----------------------|---|--|
| 5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 | <ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지산업 통계의 마이크로데이터 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 마이크로데이터 제공 검토를 통한 활용성과 정확성 제고 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 신재생에너지 기준이 다르므로 국내 기준에 맞는 해외자료 수록 | <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 신재생에너지 산업 비교자료 수록 검토 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지 관련 인포그래픽 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지 사업분야별 인포그래픽 확대를 통한 접근성 확대 및 인식 고취 |

제3부 이용자 요구사항 반영실태 진단 결과

1. 이용자 요구사항 반영실태 진단 개요 및 설계

가. 진단 개요

통계자료의 활용도 및 품질 향상을 위해서는 실제 통계를 이용하는 이용자들이 느끼는 다양한 요구사항 및 통계의 필요성을 충족시키고 이용자의 만족도를 제고하는 것이 무엇보다 중요하다. 통계작성기관은 통계를 생산하고 제공하는 데 그치지 않고 활용도를 높이려는 노력이 필요하다. 이를 위해 통계 이용자 리스트를 파악하고 이용자가 해당 통계를 만족스럽게 이용하고 있는지 확인할 필요가 있다. 따라서 신·재생에너지산업실태조사를 이용하는 전문이용자들로 표적 집단을 구성하여 자유롭게 토론하고, 그 내용을 품질진단에 활용하고자 한다.

나. 진단 설계

이용자 만족도 및 요구사항 반영실태 부문의 진단은 이용자의 통계에 대한 만족도 및 요구사항 반영 정도를 측정하기 위해서 주요 이용자 집단으로 구성된 표적집단면접(FGI: Focus Group Interview)을 수행하였다.

표적집단면접은 소집단을 형성하여 특정 주제에 대해서 계획적이면서도 자유롭게 토론하는 형태를 말한다. FGI는 일대일 면접에 비해 정보 획득이 신속하고, 함께 모여 토론함으로써 다른 사람의 아이디어를 힌트로 자신의 생각을 좀 더 확실히 표출하는 시너지 효과가 있어 정성적인 이용자 조사 기법으로 많이 활용된다. FGI는 사전준비 → FGI실시 → 자료분석 → 보고서 작성 및 환류의 절차로 진행하였다. 통계자료 이용에 대한 잠재 Needs 파악, 통계 이용형태, 차원별 품질 상태에 대한 이용자 의견, 이용자 요구사항 및 불만사항 등에 대해 파악함으로써 신·재생에너지산업실태조사에 대한 문제점과 개선 아이디어를 수집하였다.

2. 진단 결과

가. 현황 및 이용자 요구사항

(1) 현황

본 조사는 깨끗하고 안전한 친환경 에너지인 신·재생에너지의 제조, 건설, 발전·열공급 및 서비스 산업 현황을 조사하고 분석하여 기후변화 대응 및 지속가능한 발전을 위한 정책수립 등에 필요한 기초자료를 생산하기 위해 개발된 통계조사이다.

업계관계자들은 정부의 정책 연구사업이나 조세지원 등 정책 수립시에 기초자료로 활용하고 있으며, 공신력 있는 자료를 외부에 공개할 때 이용하는 것으로 나타났다. 그리고 에너지공급기관의 통계자료와 다르게 실제 사업체의 산업통계도 제공하고 있어 연구자가 신재생에너지 산업규모의 변화와 미래를 추론하는데 중요한 자료인 것으로 파악되었다.

이용자들은 주로 한국에너지공단 홈페이지에 접속하여 간행물을 받고 통계청 국가통계포털(KOSIS)에 접속하여 주요 통계표를 쉽게 접하고 있었으며 본 통계가 전반적으로 시장의 변화와 흐름에 맞게 작성되는 것으로 판단하고 있었다. 다만 이용자(업계관계자, 연구원, 교수 등) 외 일반인이 접근하기에는 어려운 면이 있는 것으로 판단하고 있었으며, 마이크로데이터를 제공하지 않아 통계를 이용하는데 제약을 받을 수 있다는 의견이 있었다. 그리고 간행물에는 당해연도 자료만 수록되어 있어 연도별로 산업의 변화를 파악할 수 없다는 의견이 있었다.

신·재생에너지 산업을 파악할 수 있는 통계는 본 통계가 유일하여 비교자료가 많지 않다고 하였다. 그래서 현재는 국제에너지기구(IEA)나 국제재생에너지기구(IRENA)의 해외자료와 비교하여 사용하고 있지만 국제적으로 재생에너지에 대한 명확한 정의가 없고 각 국은 자국의 환경에 맞게 재생에너지 기준 및 범위를 정하여 운영하는 것으로 나타났다. 그러므로 국내 기준에 맞게 해외자료를 제공한다면 이용자의 자료활용 범위가 넓어질 수 있을 것이라는 의견이 있었다.

(2) 이용자 요구사항

본 통계는 마이크로데이터 제공이 되지 않고 간행물이나 보고서 등 가공된 데이터만 제공되고 있다. 이에 이용자들이 신재생에너지 산업과 관련된 연구나 분석 등에 활용하기에 제한이 있을 수 있다는 의견이 있었다. 따라서 본 조사의 결과를 폭넓게 활용하기 위해서 매출액, 종사자수 등 일반적인 통계 사항들이 제공될 수 있도록 데이터 제공범위에 대한 논의하고 데이터를 제공하는 방안을 검토해 볼 필요가 있는 것으로 나타났다.

그리고 현재 신·재생에너지산업실태조사는 KOSIS에서 통계표를 서비스하고 있고 작성기관 홈페이지에서 결과보고서와 요약 등을 제공하고 있다. 다만 일반인의 이해를 돕기 위해 인포그래픽 등의 형태로 정보를 제공할 필요가 있다는 의견이 있었다. 결과보고서에서 제공하는 인포그래픽 이외에 제조업, 건설업, 공급업, 서비스업과 같이 사업 분야별로 인포그래픽을 사이트에 제공하여 신재생에너지 통계의 활용성과 정확성을 높일 수 있을 것으로 판단하고 있었다. 이용자의 의견에 따라 신재생에너지 통계에 대한 일반인의 인식을 높이기 위해 일반인들이 쉽게 이해할 수 있는 다양한 인포그래픽 제공에 대한 검토를 해볼 수 있을 것으로 보인다.

현재 국내 통계 중 신재생에너지 산업과 관련된 통계는 본 통계가 유일하다. 신재생에너지 산업통계의 수출과 관련된 단편적인 부분은 국내의 타통계와 비교가 가능하다고 하였지만, 그 외 전체적인 부분을 비교할 수 있는 자료는 없는 것으로 판단하고 있었다. 그래서 이용자들은 국제 에너지 기구(IEA)나 국제 재생에너지기구(IRENA) 등의 해외자료들을 수집하여 국내와 국제 신재생에너지 산업을 비교하여 활용하고 있었다. 그러나 자국의 환경에 맞게 각 국가마다 신재생에너지 기준이 다를 수 있으므로 국내 자료 기준에 맞게 해외자료를 수록한다면 이용자가 넓은 시각으로 신재생에너지 산업을 볼 수 있을 것이라는 의견이 있었다.

나. 주요 개선의견

(1) 마이크로데이터 제공 검토

신재생에너지산업실태조사는 신재생에너지 산업의 발전을 위해 기초자료로 중요하게 활용되고 있는 통계이다. 다만 현재는 마이크로데이터가 제공되지 않아 공표된 통계표를 중심으로 통계가 활용되고 있다.

마이크로데이터를 제공한다면 신재생에너지 산업과 관련된 연구나 분석 등의 유용한 기초자료로 폭넓게 이용되고 나아가 산업 관련 정책수립에 이바지 할 수 있을 것으로 예상된다. 그러므로 마이크로데이터 제공을 검토해 본다면 본 통계의 활용성과 정확성을 제고시킬 수 있을 것으로 보인다.

(2) 국외 신재생에너지 산업 비교자료 수록 검토

신재생에너지산업실태조사는 신재생에너지 산업 통계 부문에서 유일한 국내 통계이므로 국내에서 비교할 수 있는 자료가 없는 것으로 보인다. 그러므로 현재 이용자들은 직접 해외자료를 수집하여 국내 통계와 비교하고 있는 것으로 파악되었다. 다만 신재생에너지 기준은 각 국가마다 자국의 환경에 맞게 정하므로 국내와 해외자료를 비교하기가 어려운 것으로 보인다.

따라서 국내 신재생에너지 기준에 맞게 해외자료를 수집 및 가공하여 보고서에 수록하도록 검토해 볼 수 있겠다. 국내와 해외의 비교자료를 수록한다면 본 통계의 비교성이 높아질 것으로 보이며 우리나라의 신재생에너지 입지를 파악하는데 도움이 될 것으로 보인다.

(3) 신재생에너지 산업 관련 인포그래픽 확대 검토

본 통계는 현재 결과보고서에 주요 통계지표에 대한 인포그래픽을 수록하고 있다. 다만 산업 관련자 외 일반인이 이해하기에는 어려운 측면이 있는 것으로 판단하였으며 신재생에너지에 대한 인식 또한 부족한 것으로 판단하고 있었다.

그러므로 주요 통계지표 외에 신재생에너지 사업 분야별로 인포그래픽 확대를 검토해 볼 수 있는 것으로 보인다. 인포그래픽 확대 검토를 통해 본 통계의 활용성과 접근성을 높일 수 있으며 신재생에너지에 대한 일반인들의 인식을 고취시킬 수 있을 것으로 보인다.

붙임5

마이크로데이터 품질 점검 결과

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 연 구 원 | 조준기 |
| 연구보조원 | 박연진, 최다빈 |

제1부 **점검 개요**

I. 점검 개요

- 마이크로데이터 품질 점검 시 검토한 자료
 - 통계정보보고서(통계작성 기획, 통계설계, 통계처리 및 분석)
 - 통계보고서
 - 조사표, 항목 및 코드집
 - 통계승인사항

- 마이크로데이터 품질 점검 내용
 - 관리 주체, 마이크로데이터 메타자료 현황 점검
 - 표본설계와의 일치성 점검
 - 공표자료와 마이크로데이터 집계치의 일치율 점검

II. 마이크로데이터 개요

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 조 사 명 | 신재생에너지산업실태조사 | |
| 작 성 기 관 명 | 한국에너지공단 | |
| 작 성 주 기 | 1년 | |
| 작성기준년도 | 2020년 | |
| 전수/표본조사 | 전 수 (●) | 표 본 (●) |
| 조 사 대 상 | ○ 신·재생에너지 특수분류체계에 의해 해당하는 사업체 중 2020년을 기준으로 신·재생에너지 관련 경영활동을 영위한 사업체 | |
| 주요조사항목 | ○ 사업체 일반 사항 - 사업체 명, 사업자등록번호, 소재지, 조직형태 등 ○ 신·재생에너지 산업부문 관련 현황 - 고용형태별 종사자수, 직무별 종사자 수, 국내 매출액, 해외매출액, 투자액 등 | |

제2부 점검 결과 요약

| 구 분 | 점검결과 | 개선의견 | 비 고 |
|-----------------------|---|--|-----|
| 마이크로데이터 생성·관리 현황 | - 작성기관과 용역기관에서 생성·관리하고 있는 것으로 확인됨 | - | |
| 마이크로데이터 서비스 현황 | - 마이크로데이터를 제공하고 있지 않음 | - MDIS(통계청)를 통해 마이크로데이터 제공 검토 | |
| 마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황 | - 조사표, 코드집 및 파일설계서, 공표용 보고서 등의 메타자료를 보유하고 있는 것으로 확인됨 | - | |
| 일치율 | - 보고서와 마이크로데이터 간의 일치 여부 점검 결과, 29개의 통계표 중 18개(62.1%)의 통계표가 일치함 | - 추정과정에 대한 구체적인 설명자료 마련 | |
| 표본설계와의 일치성 | - 추정 회귀식에서 구체적인 회귀계수가 확인되지 않아 모수 추정식대로의 집계 여부 확인이 불가함 - 최종 응답 표본 수와 마이크로데이터 건수가 서로 일치하나, 표본 배분 결과와는 다소 차이남 | - 추정과정에 대한 구체적인 설명자료 마련 - 표본설계에 따른 조사수행 관리 | |

제3부 마이크로데이터 품질 점검 결과

1. 점검 개요

마이크로데이터 품질 점검은 통계작성기관이 보유 및 관리하고 있는 마이크로데이터 및 관련 메타자료를 제공받아 기초점검 및 실질점검(표본설계와의 일치성점검, 일치율 점검)을 실시하였다.

기초점검은 관리기관 적합성과 메타자료 적정성(누락자료, 파일형태, 주요항목의 이상여부)을 점검하며, 실질점검은 표본설계와의 일치성(표본 크기, 모수 추정식 등)을 점검하고 현재 공표된 보고서와의 수치비교를 통하여 마이크로데이터 정합성을 점검하는 것이다.

점검결과는 관리기관 적합성, 메타자료 적정성에 대하여 점검 의견으로 정리하였고, 마이크로데이터 오류에 대한 원인을 분석하였다. 그리고 마이크로데이터 품질 점검 과정에서 도출된 문제점 및 개선요구사항 등을 종합하여 정리 및 분석하였다.

2. 점검 결과

(1) 마이크로데이터 생성·관리 현황

신재생에너지산업실태조사 마이크로데이터는 작성기관인 한국에너지공단과 용역기관에서 1년 주기로 생성하고, 관리하는 것으로 확인하였다.

신재생에너지산업실태조사는 행정자료 및 조사를 통해 수집된 원자료에서 조사 오류, 입력 오류, 논리오류 등을 수정하여 신재생에너지 산업별 사업체 수, 종사자 수 등 최종 마이크로데이터를 생성하는 것으로 나타났다. 생성된 마이크로데이터를 엑셀 형태로 보존 및 관리하기 위하여 공단 전산시스템을 구축 중인 것으로 나타났다.

(2) 마이크로데이터 서비스 현황

신재생에너지산업실태조사는 마이크로데이터를 서비스하고 있지 않은 것으로 확인되었다. 본 통계의 마이크로데이터는 외부 제공 시 신재생에너지 기업체 등 식별 가능한 개인정보와 영업기밀이 포함되어 있어 마이크로데이터를 서비스하지 않는 것으로 확인하였다.

(3) 마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황

신재생에너지산업실태조사의 경우, 조사표, 공표용 보고서 등의 메타자료를 보유하고 있는 것으로 확인하였다. 공표용 보고서는 한국에너지공단 신·재생에너지 센터 홈페이지를 통해 접근·활용할 수 있다.

(4) 일치율

신재생에너지산업실태조사는 보고서와 마이크로데이터를 통해 재현한 통계표 간 일치율 점검 결과, 29개의 통계표 중 18개(62.1%)의 통계표가 일치하는 것으로 나타났다.

‘건설업’, ‘발전 및 열 공급업’ 관련 통계는 표본으로부터 추정 회귀식을 사용하여 추정하고 있음에도 이에 대한 구체적인 산출 방법에 대한 설명자료가 확인되지 않아 11개의 통계표에서 일치율 점검이 불가하였다.

<일치율 점검 결과>

| 계 | 점검 집계표 수(개) | | 일치율(%) |
|----|-------------|-------|--------|
| | 일치 수 | 불일치 수 | |
| 29 | 18* | 11 | 62.1 |

*소수점 차이 포함(0.2 이하)

(5) 표본설계와의 일치성¹⁾

정확성 높은 통계를 생산하기 위해서는 표본설계에 따른 추정이 이뤄져야 한다. 이를 점검하기 위해 주요 모수를 대상으로 추정식대로 집계를 하고 있는지 여부와 표본 설계된 표본 크기 및 응답 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 일치 여부를 점검하였다.

본 통계의 경우, 회귀 추정을 통해 통계를 산출하고 있음에도 표본설계 내역서에 제시되어 있는 추정 회귀식에서는 구체적인 회귀계수가 확인되지 않아 모수 추정식대로의 집계 여부 점검이 불가하였다.

다음으로 본 통계의 최종 응답 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 일치 여부를 점검한 결과, 최종 응답 표본 수와 마이크로데이터 건수가 서로 일치하는 것으로 나타났다. 다만, 표본 배분 결과와 마이크로데이터 건수 간 다소 차이가 있는 것으로 나타났다.

<참고 1>

표본 할당 크기 / 최종 응답 표본 수/ 마이크로데이터 건수

1) 태양에너지 발전업

| 구분 | 표본배분 | 최종 응답 표본 수 및 마이크로데이터 건수 |
|-----|------|-------------------------|
| 전수층 | 259 | 88 |
| 표본층 | 465 | 704 |
| 합계 | 724 | 792 |

2) 태양에너지 발전 설비 건설업

| 구분 | 표본배분 | 최종 응답 표본 수 및 마이크로데이터 건수 |
|-----|------|-------------------------|
| 전수층 | 458 | 399 |
| 표본층 | 253 | 245 |
| 합계 | 711 | 644 |

1) 점검용 마이크로데이터에서 확인 가능한 변수로 점검한 결과임

3. 주요 개선의견

(1) MDIS(통계청)를 통해 마이크로데이터 제공 검토

통계의 접근성을 높이기 위해 통계청 MDIS를 통한 마이크로데이터 서비스 활용을 검토할 필요가 있다. 마이크로데이터 서비스 시 이용자들은 정책 반영, 연구목적, 현황 파악 등 목적에 따라 다양하게 활용할 수 있어 이용자 만족도를 높일 수 있다.

MDIS를 통해 개인정보 및 사업체 기밀 사항 등을 마스킹 처리하여 식별가능성을 제거한 마이크로데이터와 메타자료가 제공될 수 있다. 메타자료에는 통계이용자들이 마이크로데이터를 오용하지 않도록 분석 방법 등의 설명이 제공되어야 한다.

(2) 추정과정에 대한 구체적인 설명자료 마련

본 통계의 경우, 회귀 추정과정에 대한 별도의 설명자료가 확인되지 않았다. 보고서나 설명자료에 추정 시 사용된 추정 회귀식과 추정과정을 구체적으로 명시할 필요가 있다. 이를 통해 독립변수의 중요도, 추정 회귀식의 설명력 등을 알 수 있으므로 이용자의 통계 이해도를 높일 수 있다.

(3) 표본설계에 따른 조사수행 관리

표본설계 내역서에 제시된 층별 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 비교 결과 다소 차이가 있는 것이 확인되었다. 이러한 편차를 줄이기 위해 향후 작성기관에서 표본설계에 따른 조사가 수행될 수 있도록 관리할 필요가 있다. 이를 통해 표본설계에 따른 마이크로데이터 생성이 가능하여 통계의 품질을 유지할 수 있을 것이다.

※ [참고] 점검 집계표 일치 여부

<점검 집계표별 일치 여부>

| 구분 | 통계표명 | | 일치여부 |
|--------------|--------------|-----------------------|------|
| 보고서 (29개) | 총괄표 | 2020년 신·재생에너지 산업 총괄표 | 불일치 |
| | 제조업 | 2020년 사업체수 현황 | 일치 |
| | | 2020년 기업체수 현황(단위 : 개) | 일치 |
| | | 2020년 종사자수 현황 | 일치 |
| | | 2020년 직무별 종사자수 | 일치 |
| | | 2020년 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 고용형태별 종사자수 | 일치 |
| | | 2020년 내수 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 수출 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 해외공장 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 투자액 | 일치 |
| | 건설업 | 2020년 사업체수(단위 : 개) | 불일치 |
| | | 2020년 종사자수 | 불일치 |
| | | 2020년 매출액 | 불일치 |
| | | 2020년 국내 매출액 | 불일치 |
| | | 2020년 투자액 | 불일치 |
| | | 2020년 해외 매출액 | 일치 |
| | 발전 및 열공급업 | 2020년 사업체수(단위 : 개) | 불일치 |
| | | 2020년 종사자수 | 불일치 |
| | | 2020년 매출액 | 불일치 |
| | | 2020년 국내 매출액 | 불일치 |
| | | 2020년 투자액 | 불일치 |
| | | 2020년 해외 매출액 | 일치 |
| | 서비스업 | 2020년 사업체수 | 일치 |
| | | 2020년 종사자수 | 일치 |
| | | 2020년 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 국내 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 해외 매출액 | 일치 |
| | | 2020년 투자액 | 일치 |

붙임6

공표자료 오류 점검 결과

| | |
|---------|--------------|
| 통 계 명 | 신재생에너지산업실태조사 |
| 승 인 번 호 | 337004 |
| 작 성 기 관 | 한국에너지공단 |
| 연 구 원 | 임대철 |
| 연구보조원 | 하정희 |

제1부 점검 결과 요약

1. KOSIS 통계표 점검

- 기준자료명: 2020년 신재생에너지 산업통계(2021년 공표)
- 점검자료명: 신재생에너지산업실태조사 KOSIS 데이터
- 작성기준년도: 2020년

| 통계표명 | 점검결과 | 개선 의견 | 반영 여부 |
|-------------------------|--------|--------------------------|-------|
| 신재생에너지 서비스업 현황 - 매출액 | 수치 불일치 | 매출액, 국내매출, 해외매출 수치 수정 | 반영 |

2. 국제기구 제공자료 점검

- 기준자료명: 2020년 신재생에너지 산업통계 / KOSIS 데이터
- 국제기구명: IRENA
- 작성기준년도: 2020년

| 국제기구명 | 통계표명 | 점검결과 | 개선 의견 |
|-------|-------------------------------|--|-------|
| IRENA | 한국의 재생에너지 원별 제조업 일자리 통계 | -신재생에너지 기준이 작성기관과 다르므로 자료 제공 일치 여부 점검에서 제외 | - |

제2부 공표자료 오류 점검 결과

1. 점검 개요

「통계정보보고서」의 공표 관련 내용을 검토하고, 국가통계포털(KOSIS) 공표자료 유무와 국제기구에 자료를 제공하는지 파악한다. 진단대상 통계의 기준자료(점검 시점을 기준으로 가장 최근에 발간된 보도자료, 통계보고서 등의 통계간행물 또는 통계표 입력 시 사용한 원본보고서)를 지정하고, KOSIS 통계표와 국제기구 자료를 대상으로 아래의 사항들을 점검한다.

(1) 통계표 형식 및 내용 점검

기준자료와 KOSIS 통계표의 형식 및 내용, 용어, 단위, 주석, 출처, 항목명 등을 점검한다.

(2) 통계표 수치자료 점검

기준자료와 KOSIS 통계표에 수록된 내용을 비교하여 수치를 점검한다. 단순오류나 오타뿐만 아니라 과거 시계열, 다른 통계표 등과 비교하여 논리적 타당성을 점검한다.

(3) 국제기구 자료 제공 일치 여부 점검

OECD, ILO, UN 등 국제기구에 통계자료를 제공하는 경우 국제기구 요구자료 및 제공현황을 파악하고, 국제기구에 제출한 자료와 국제기구의 간행물이나 DB 등에 서비스되는 자료의 일치 여부를 비교하고 그 원인을 파악한다.

2. 점검 결과

(1) 통계표 형식 및 내용 점검

본 통계는 신재생에너지 산업 현황을 공표하고 있다. 제조업, 건설업, 발전 및 열 공급업, 서비스업으로 나누어 공표하고 있으며 각 산업별로 사업체수, 종사자수, 매출액, 투자액 등을 수록하고 있다. 나아가 종사자수는 고용형태, 직무별로 파악하고 매출액은 국내, 해외로 나누어 상세하게 파악하고 있는 것으로 파악되었다. 그리고 KOSIS 통계표의 형식, 내용, 단위 등이 보고서와 일치하는 것으로 나타나 이용자들이 자료를 이용하는데 혼란이 없도록 서비스를 하고 있는 것으로 확인하였다.

(2) 통계표 수치자료 점검

[신재생에너지 서비스업 현황-매출액]이 과거 자료점검 당시 수집된 공표자료와 한국에너지공단 홈페이지에 공시된 자료가 다름이 확인되었다. 하지만 현재 KOSIS에는 수정된 수치로 서비스되고 있으며 홈페이지에 공시된 자료와 일치하는 것으로 확인되었다.

(3) 국제기구 자료 제공 일치 여부 점검

본 통계는 IRENA의 Renewable Energy and Jobs에 한국의 재생에너지원별 제조업 일자리 통계를 제공하고 있는 것으로 파악되었다. 다만 신재생에너지 기준이 자국의 환경에 맞게 다를 수 있고 IRENA에서도 작성기관과 다른 신재생에너지 기준을 가지고 있기 때문에 자료 제공 일치 여부를 점검할 수 없어 점검에서 제외하였다.

부 록. 통계품질진단 개요

1. 통계품질진단의 개념

현대적 의미의 통계품질은 ‘통계가 이용자에게 얼마나 이용하기 적합하게 작성 및 제공되고 있는가를 나타내는 특성’으로서 통계품질관리는 ‘통계이용자들에게 통계를 사용하는데 적합하도록 생산하는 방법뿐만 아니라 이용자에게 만족을 주면서 가장 경제적인 방법으로 통계를 작성·보급·관리하기 위한 모든 수단을 통합하는 체계’를 말한다.

따라서, 통계품질진단이란 생산된 통계가 이용자에게 얼마나 유용하게 사용되고 있는지를 살펴보는 과정으로서 국가 정책 결정의 기초 자료로 이용되는 국가승인통계에 대한 품질수준을 진단하여 국가통계의 품질 향상 및 신뢰도 제고를 목적으로 한다.

통계청에서는 통계품질의 수준을 관련성, 정확성, 시의성/정시성, 비교성/일관성, 접근성/명확성이라는 5가지 차원으로 정의하고 있으며, 통계품질진단은 5가지 차원의 품질수준이 어느 정도인지를 측정하고 각 차원의 품질수준을 높이기 위해 통계를 어떻게 개선해야 하는지 그 방향을 제시하고자 하는 것이다.

또한, 통계청이 제시한 통계품질진단의 과정은 첫째, 통계정보보고서를 활용한 품질진단, 둘째, 자료수집 체계 점검, 셋째, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검, 넷째, 표본설계 점검, 다섯째, 이용자 요구사항 반영실태 진단, 여섯째, 마이크로데이터 품질 점검, 일곱째, 공표자료 오류 점검으로 이루어지며, 이러한 과정을 통해 통계생산과정에 대한 품질관리에 기초한 보다 정확하고 신뢰성이 높은 우수한 통계를 생산함과 동시에 이렇게 생산된 통계가 향후 이용자의 요구를 충족시킬 수 있도록 하는데 통계품질진단의 필요성과 궁극적인 목적이 있다.

2. 통계품질진단 체계

가. 통계정보보고서 작성

통계의 중요성이 강조되고 이용이 활성화되면서 통계자료와 함께 해당 통계의 작성 방법 등의 정보 요구도 높아졌다. 그 동안의 품질진단에서는 통계 작성 절차에 따른 양적·질적 정보를 「통계정보보고서」로 작성하여 통계 이용자에게 제공하였다. 또한, 통계생산자가 통계생산의 기반자료로 활용하여 절차적 품질 수준을 향상하도록 하였다.

이에 새롭게 생산된 통계도 이용자용 가이드이자 생산자용 편람으로 사용하기 위한 「통계정보보고서」를 작성하여야 하며, 지속적으로 생산하는 통계는 기존에 작성된 「통계정보보고서」를 보완하여 활용하여야 한다.

나. 통계정보보고서 활용 진단

이용자의 정확한 이해와 활용, 통계제반과정 및 산출물에 대한 정보 등 각 과정에 대한 품질정보 제공을 위한 통계정보보고서는 총 6장으로 구성되어 있다. 진단에서는 「통계정보보고서」에 수록되어 있는 6개의 작성절차별로 품질지표를 구성하여 통계의 품질수준을 측정하며, 기본적인 통계작성절차를 준수하는지 여부도 점검한다.

(1) 제1장 통계작성기획

통계 이용자의 입장에서 통계의 특성과 필요성 등 핵심적인 내용이 통계 개요에 수록되어 있는지 점검하고, 통계작성절차 전반에 대하여 진단한 결과를 작성한다. 또한 통계에 대한 작성목적이 명확한지, 통계의 주된 활용 분야가

무엇인지 등을 진단하고, 통계를 이용하는 이용자에 대한 관리 및 의견수렴 등에 대한 점검 결과를 기반으로 진단결과를 작성한다.

(2) 제2장 통계설계

통계는 작성목적에 맞게 조사내용 및 조사표를 설계하여야 하며, 응답자에게 조사목적에 부합하는 정보를 얻기 위해 노력하여야 한다. 이를 위해 응답자가 쉽게 응답할 수 있도록 용어나 분류 기준 등을 국내 또는 국제기준을 적용하는지 점검하고, 조사표의 기본 구성요소에 대한 수록 여부 등을 진단한다. 또한, 통계는 시대가 변함에 따라 진화하고 발전하여야 한다. 이에 따라, 조사표의 변경이력 등이 관리되고 있는지 진단한다.

또한, 조사를 위해서는 모집단과 표본추출틀에 대한 정의가 명확하게 설정되어야 하며, 특히 표본 조사의 경우 표본설계 및 모집단과 표본추출틀의 주기적인 갱신 등을 검토하고 진단결과를 작성한다.

(3) 제3장 자료수집

통계를 작성하기 위해서는 조사표를 이용하여 응답자로부터 응답을 받아내는 것이 가장 중요한 작업이다. 시대가 변함에 따라 자료를 수집하는 방식도 변화하고 있으며, 응답률 등을 고려하여 다양한 방식으로 조사를 실시하고 있다.

특히, 면접조사의 경우, 조사원의 채용 및 교육 등은 조사의 성공 여부를 좌우할 정도로 중요하다. 조사를 위한 업무, 조사준비, 홍보, 명부보완 등을 체계적으로 관리하고 있는지를 진단하고, 현장에서 발생할 수 있는 문제에 대한 관리방안 등이 마련되어 있는지도 진단한다. 그리고 무응답이 발생한 경우, 적절한 대체 방법이 강구되어 있는지를 점검하고, 사후조사 실시 여부 및 결과 조치방안을 확인한다. 위의 사항을 종합적으로 검토하여 진단결과를 작성한다.

또한 조사환경이 열악해짐에 따라 행정자료를 활용하여 다양한 방식으로 조사 자료의 보완 및 점검을 실시하고 있다. 이에 통계에 활용하는 행정자료의 활용 목적 및 내용, 특성 등을 파악하여 본 통계작성에 활용하는지에 대해 검토하고 진단 결과를 작성한다.

(4) 제4장 통계처리 및 분석

수집된 자료를 시스템적으로 검토하고 작성하기 위해, 코딩 및 코드체계 등이 정립되어 있는지와 입력된 자료를 기반으로 자료를 내검하는 방식과 무응답의 유형에 따른 실태 등을 점검한다. 수집된 자료 중 행정자료를 활용하는 경우, 행정자료의 매칭방법 등을 대해 검토하고 진단 결과를 작성한다. 즉, 통계로 작성되기 위해 사용되는 자료의 처리과정 전반에 대하여 점검한 후 진단 결과를 작성한다.

수집된 자료에 대한 기본적인 정제작업이 완료되면, 이것을 기반으로 통계를 추정하고 분석하게 된다. 통계추정을 위해선 표본설계 당시와 동일하게 조사되지 못한 부분을 가중치 조정 등을 통해 추정을 실시하고, 주요 항목들에 대한 변동계수 등이 기획의도와 동일하게 도출되고 있는지 등을 검토한다.

특히 지수를 작성하는 통계의 경우, 지수 유형 및 산식 등을 점검하고 개편 여부 등을 점검한다. 또한, 계절조정이 필요한 통계의 경우, 계절조정과정 및 내용에 대하여 점검한다. 이 모든 과정에 대하여 점검하고 진단결과를 작성한다.

(5) 제5장 통계공표, 관리 및 이용자서비스

통계가 작성되면 그 통계결과를 공표하여 이용자가 유용하게 활용할 수 있도록 해야 하고, 이용에 혼란을 줄 수 있는 사항은 사전에 공지하여 이용에 어려움이 없도록 조치하여야 한다. 따라서 공표일정, 통계설명자료 제공현황, 마이크로데이터 제공현황, 비밀보호 및 보안사항 등을 점검하고 진단결과를

작성한다. 또한 통계작성방법 유지, 시계열 단절 여부 등과 동일영역 통계와의 일관성 등도 점검하고 진단결과를 작성한다.

(6) 제6장 통계기반 및 개선

통계를 작성하는 환경에 대한 진단 또한 통계의 품질에 직접적인 영향을 미친다. 통계를 기획하고 분석하는 인력 현황과 위탁에 의해 작성되는 경우, 통계청에서 제시한 통계조사 민간위탁 지침의 준수여부와 통계품질향상을 위한 노력 등을 점검하고 진단결과를 작성한다.

다. 자료수집 체계 점검

자료수집 체계 점검은 조사기획자, 조사관리자, 조사원 등 자료수집 과정에 직접적으로 관여하는 사람들을 대상으로 자료가 정확히 수집되었는지, 절차적 오류는 없는지 등을 점검한다. 특히, 자료수집 과정에서 나타날 수 있는 자료수집 오류의 가능성을 체계적으로 점검하고, 발생한 또는 발생 가능한 문제점을 찾아 개선방안을 도출하여 자료수집 과정에서의 품질을 개선하려는 과정이다.

라. 표본설계 점검

표본설계 점검에서는 진단통계의 모집단, 표본추출틀, 표본추출방법, 목표오차, 표본규모, 가중치, 추정식, 주요 항목별 공표 범위 등 표본설계와 관련한 일련의 과정을 정밀 검토하여, 모집단을 잘 대표하는 통계자료가 생산되고 있는지 점검한다.

마. 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검

조사표 설계 점검에서는 주요 용어 및 항목별 정의, 조사표 구성, 조사표 설계 및 변경 절차, 설문응답 지시문, 응답보기의 포괄성·상호배타성을 만족하는지 점검한다. 그 다음 각 항목별 기준시점에 일관성, 조사표 변경 이력, 조사항목별 작성요령 및 유의사항을 점검한다.

유사통계 비교·분석 점검은 공표하고 있는 통계 중 동일하거나 유사한 통계가 있는지 검토한다. 점검통계와 유사한 항목이 있는 통계간의 작성기관, 작성목적, 작성대상 및 범위, 작성단위, 작성주기, 기준시점, 공표시기, 표본조사 여부, 작성규모를 비교하고 유사항목의 결과값 및 추이가 유사한지 점검한다.

바. 이용자 요구사항 반영실태 진단

통계 이용자는 이용하는 통계로부터 기대하는 정보를 충분히 얻기 원하므로, 품질이 우수한 통계는 이용자가 원하는 정보를 많이 제공할 수 있어야 한다. 따라서 통계 이용자가 해당 통계자료에 대해 얼마나 만족하는지를 살펴보는 것이 필요하다. 이를 위해 진단 대상통계와 관련하여 정책수립 및 평가, 학술연구 등에 직접 활용한 경험이 있는 전문 또는 일반이용자로 구성된 이용자 요구사항 반영실태 진단(FGI)을 실시하여 통계이용자의 통계에 대한 만족 수준과 요구사항 반영수준이 충분히 반영되는지를 진단한다.

사. 마이크로데이터 품질 점검

이용자의 유용한 마이크로데이터 활용을 위하여 충분한 메타데이터(파일설계서, 코드북 등) 및 정확한 마이크로데이터 제공이 필요하다. 이를 위해 마이크로데이터 품질 점검에서는 데이터의 정확성 진단을 목적으로 마이크로데이터 관리체계 및 메타자료 점검, KOSIS 공표항목 기준 집계표 일치율을 점검한다.

아. 공표자료 오류 점검

작성절차에서는 오류가 없는 통계일지라도 공표되는 과정에서 오류가 발생한다면 통계품질을 떠나 잘못된 통계를 사용하게 된다. 공표자료 오류 점검에서는 통계서비스의 질을 향상시키기 위해 KOSIS에 제공되는 통계표에 대한 수치, 단위표기, 주석 등을 점검하고, 국제기구 제공 통계의 경우에는 기관에서 제공한 수치와 국제기구에서 보고서 및 DB를 통해 발표한 수치를 상호비교하여 불일치한 수치 유무를 점검한다.

3. 통계품질 수준 측정

(1) 관련성

관련성이란 이용자 관점에 초점을 둔 측면으로 통계의 포괄범위와 개념, 내용 등이 이용자 요구에 부합되는 정도를 의미한다. 즉, 통계이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는가와 관련된 개념이다. 여기서는 통계의 작성목적을 명확히 설정하고 이를 달성하기 위하여 이용자 파악, 전문가 자문회의, 이용자 만족도 조사 등 이용자 요구를 지속적으로 파악하여 통계에 반영하고 있는지와 관련한 사항을 중심으로 점검한다.

(2) 정확성

정확성이란 측정하고자 하는 모집단의 특성을 추정함에 있어 이 추정된 값이 미지의 참값에 얼마나 근접하는 가의 정도를 의미한다. 정확성과 관련한 품질진단에서는 표본설계, 표본오차, 비표본오차, 자료수집방법, 면접소요시간 등을 중심으로 발생 가능한 표본오차 및 비표본오차의 크기와 발생원인 등을 탐색하고 오차를 최소화하기 위한 방안을 마련하고 있는지를 점검한다.

(3) 시의성 및 정시성

시의성은 작성기준시점과 결과공표시점간의 차이를 나타내는 통계의 현실 반영도와 관련된 개념으로서 작성기준시점과 결과발표시점이 근접할수록 시의성이 높은 통계이다.

정시성은 공표한 날짜와 사전에 계획된 공표 날짜 사이의 시간 지체 정도를 나타내며, 예고된 공표시기를 정확히 준수하는가에 대한 개념이다. 여기서는 통계작성주기, 작성기준시점과 공표일까지의 소요기간, 공표예정일과 실제공표일의 차이, 공표지연 사유 등을 중심으로 점검한다.

(4) 비교성 및 일관성

비교성은 시간 흐름과 영역에 따라 비교되는 정도를 의미한다. 즉, 시간이나 공간이 달라도 통계자료가 공통된 기준(통계개념, 측정도구, 측정과정 및 기초자료)으로 집계되어 서로 비교 가능한지를 진단하는 차원이다. 따라서 비교성에서는 지리적 및 비지리적 영역 또는 시간적 통계를 비교할 때 통계작성에 적용된 개념, 정의와 측정방법의 차이가 주는 영향 등을 중심으로 점검한다.

일관성이란 동일한 경제·사회현상에 대해 서로 다른 기초자료나 작성방법, 작성주기(공표주기)에 의해 작성된 통계자료들이 서로 얼마나 유사성을 지니는가에 대한 정도를 의미한다. 따라서 서로 다른 기초자료나 작성방법에 의해 작성되었더라도 동일한 현상을 반영하는 통계자료들은 서로 유사한 결과를 보여야 한다. 일관성에서는 잠정자료와 확정자료, 연간자료와 분기(월) 자료를 비교한 내적일관성 여부와 다른 통계자료와 유사한 결과를 보이는지 비교한 결과 등을 중심으로 점검한다.

- * 비교성과 일관성은 유사한 개념이다. 일관성은 통계 간 결과가 유사한지 보는 것이고, 비교성은 통계에서 사용한 개념, 분류, 기준 등이 유사하여 비교가능한지를 보는 것이다.

(5) 접근성 및 명확성

접근성은 이용자가 통계자료에 대해 손쉽게 접근할 수 있는 정도를 말하며, 명확성은 통계가 어떻게 만들어졌는지에 대한 정보제공 수준을 말한다. 통계자료의 데이터베이스화, 간행물 및 보도자료 홈페이지 게시, SNS를 통한 속보 전송 등 다양한 방법으로 자료를 제공하고 이용자의 검색이 용이하도록 하는 것은 통계의 접근성을 높이는 활동이다. 여기서는 이용자들이 통계자료를 쉽게 이용할 수 있도록 이용자 친화적인 절차로 통계정보를 제공하고 있는지, 이용자를 위한 적절한 정보와 지원을 하고 있는지 등을 중심으로 점검한다.

2022년 정기통계품질진단 진단결과보고서

발 행 일 2022년 12월
발 행 인 통계청장 한훈
발 행 처 통계청 통계정책국 품질관리과
 대전시 서구 청사로 189
인 쇄 처 위드나래



안 내

1. 연구보고서의 내용을 발표 또는 인용할 때에는 반드시 올바른 인용 및 출처표시 방법을 준수해야 합니다.
2. 연구보고서의 지식재산권은 통계청에 있습니다.