

발간등록번호

11-1240000-001810-01

『에너지사용및온실가스배출실태조사』 2024년 정기통계품질진단 결과보고서

2024 Regular Assessment Report

한국통계진흥원

2024. 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 “『 에너지사용및온실가스배출실태조사』 2024년 정기통계품질진단” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024 년 12 월 31 일

연 구 원 : 한국통계진흥원 이영경 부연구위원

조사표·유사통계
연 구 원 : 한국통계진흥원 정미량

표본연구원 : 한국통계진흥원 이영민

MD 연구원 : 한국통계진흥원 정미량

연구보조원 : 한국통계진흥원 최다빈

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. 통계작성 기획 진단결과	5
2. 통계설계 진단결과	7
3. 자료수집 진단결과	10
4. 통계처리 및 분석 진단결과	14
5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과	17
6. 통계기반 및 개선 진단결과	21
제 2 절 품질차원별 진단결과	23
1. 관련성	23
2. 정확성	24
3. 시의성/정시성	25
4. 비교성/일관성	25
5. 접근성/명확성	26
제 3 절 진단결과 종합표	27
제 3 장 개선과제별 개선방안	29
제 1 절 실사 지도 실시	30
1. 현황 및 문제점	30

2. 세부 개선과제 내용	30
제 2 절 공표자료에 대한 접근 및 이용 편의성 개선	31
1. 현황 및 문제점	31
2. 세부 개선과제 내용	31
제 3 절 추가 가능 조사항목 검토	32
1. 현황 및 문제점	32
2. 세부 개선과제 내용	32
제 4 절 간행물 공표범위 개선	33
1. 현황 및 문제점	33
2. 세부 개선과제 내용	33
제 5 절 개선과제 요약	34
붙임1) 자료수집 체계 점검 결과	37
붙임2) 이용자 요구사항 반영실태 점검 결과	45
붙임3) 공표자료 오류 점검 결과	53
붙임4) 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 결과	57
붙임5) 표본설계 점검 결과	69
붙임6) 마이크로데이터 품질 점검 결과	91
부 록. 통계품질진단 개요	101
1. 통계품질진단의 개념	101
2. 통계품질진단 체계	102
3. 통계품질 수준 측정	107

표 목 차

<표 1> 에너지사용및온실가스배출실태조사(2022 기준) 개요	3
<표 2> 통계작성 기획 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	18
<표 7> 통계기반 및 개선 진단결과	21
<표 8> 진단결과 종합표	27
<표 9> 개선과제 요약	35
<표 10> 과거 개선과제 이행 현황	36

그 립 목 차

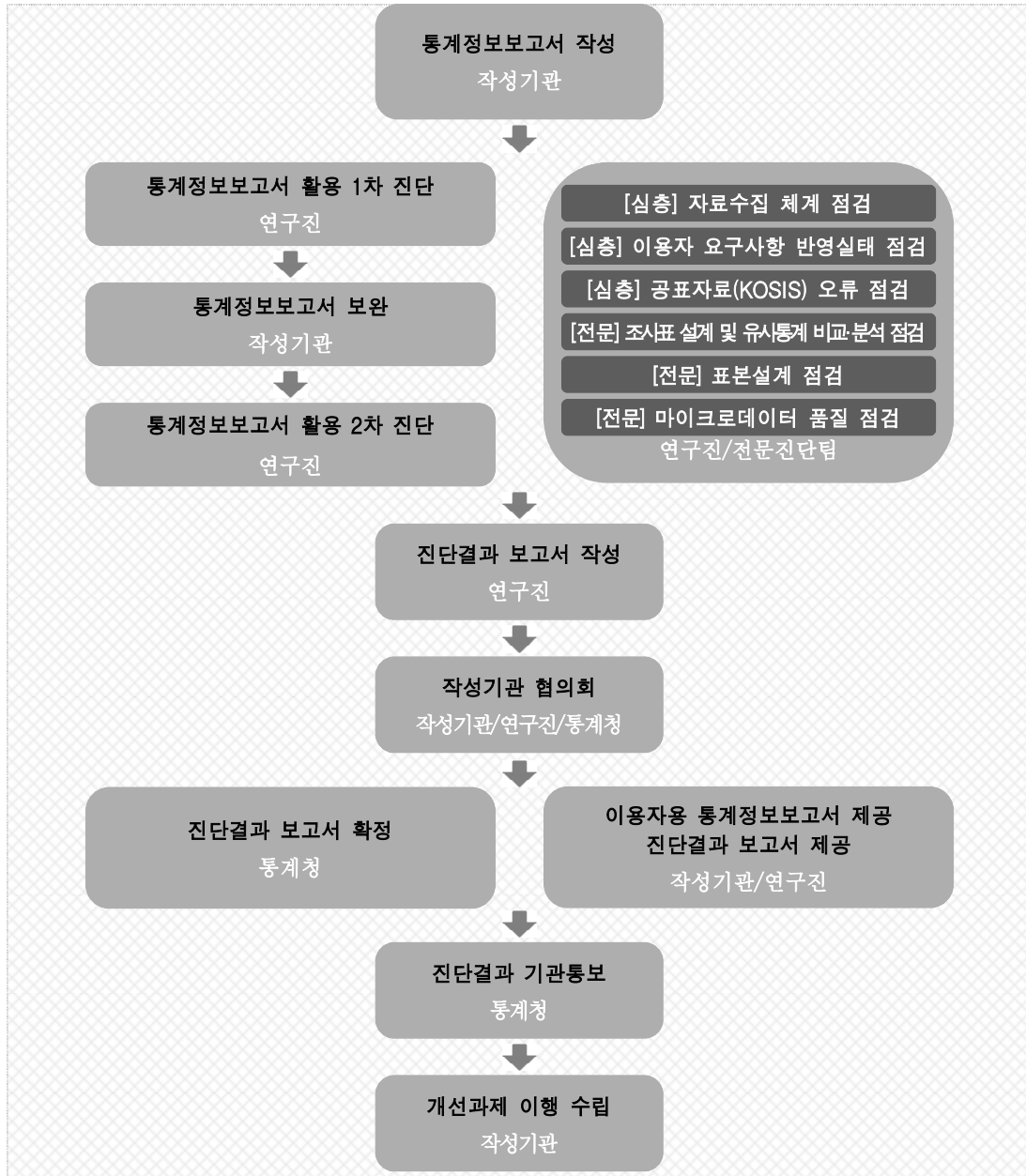
<그림 1> 통계품질진단 흐름도	2
<그림 2> 『에너지사용및온실가스배출실태조사』 품질차원별 진단점수(방사형 그래프)	23

결과보고서 요약문

진단통계명	「에너지사용및온실가스배출실태조사」 (한국에너지공단)			
주 제 어	에너지, 온실가스, 에너지소비량			
진 단 기 간	2024. 2. ~ 2024. 12.			
진 단 기 관	통계청, 한국통계진흥원			
연 구 진	이영경, 정미량, 이영민, 최다빈			
점검기준년도	공표자료 오류 점검	2021년	조사표 설계 점검	2022년
	표본설계 점검	2023년	마이크로데이터 품질 점검	2021년
<p>이번 진단에서 활용한 통계는 2024년 5월에 공표된 2022년 기준 산업부문 에너지 사용 온실가스 배출량 통계이다.</p> <p>본 진단은 에너지사용및온실가스배출실태조사의 전반적인 품질 상태를 살펴보고, 본 조사를 통해 제공되는 국가통계에 대한 신뢰성을 제고할 수 있는 방안을 제시하기 위해 수행되었다. 통계품질진단은 통계작성기관에서 작성한 「통계정보보고서」에 근거하여 통계작성절차별 작성실태 점검, 자료수집 체계 점검, 이용자 요구사항 반영실태 점검, 공표자료 오류 점검, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검, 표본설계 점검, 마이크로데이터 품질 점검을 근거로 종합적인 평가를 진행하였다.</p> <p>에너지사용및온실가스배출실태조사에 대한 통계작성절차별 진단결과를 살펴보면, 통계작성 기획 5.0점, 통계설계 5.0점, 자료수집 5.0점, 통계처리 및 분석 4.6점, 통계공표, 관리 및 이용자서비스 4.5점, 통계기반 및 개선 5.0점으로 평가되었다. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단 점수가 상대적으로 낮은 것은 조사 기준시점과 통계 공표시점 간 차이가 큰 점과 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 4.0점으로 나타났다. 특히 접근성/명확성 차원에서의 진단 결과가 낮게 평가되었는데, 이는 마이크로데이터를 제공하지 않고, KOSIS 통계설명자료에 일부 자료가 누락되었기 때문이다.</p> <p>더불어 자료수집 체계 점검에서는 사업 수행 기간 조정 검토 필요, 이용자 요구사항 반영실태 점검에서는 간행물 공표 범위 개선, 공표기간 단축 가능성 검토 등, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검에서는 조사표 수록사항 보완, 표본설계 점검에서는 주요 항목에 대한 상대표준오차 제시 보완, 마이크로데이터 품질 점검에서는 코드집 및 파일설계서 구축 및 관리 등 개선이 필요한 것으로 진단되었다.</p> <p>이를 토대로 품질진단 결과 도출한 주요 개선과제로는 실사지도 실시, 공표자료에 대한 접근 및 이용 편의성 개선이 단기 과제로 도출되었고, 추가 가능 조사항목 검토, 간행물 공표범위 개선이 중기과제로 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> 에너지사용및온실가스배출실태조사(2022 기준) 개요

기본정보	작성유형	• 조사통계
	통계종류	• 일반통계
	승인번호	• 337003
	승인일자	• 2005년 4월 30일
	법적근거	• 에너지법 제19조 제5항, 제6항
	조사목적	• 산업 부문에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여, 기후변화 협약에 능동적으로 대처하고, 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료 제공
일반특성	주요연혁	<ul style="list-style-type: none"> • 최초 개발시기 : 2005년(통계작성승인 337003, 2005.4.30.) • 2005년~2010년 : 전 부문(산업, 수송, 가정·상업)에 대해 3년 주기로 조사 • 2011년~2018년 : 산업 부문에 대해서만 매년 조사 • 2019년 : 「에너지총조사」 시행 기간 외 전 부문(산업, 수송, 상업·공공) 조사 추진 • 2021년 : 산업 부문 조사로 변경(전국사업체조사 대분류상 광업·제조업 약 10만개 사업체) • 2023년 : 표본추출틀 변경 (전국사업체조사→기업통계등록부)
	조사주기	• 1년
	조사대상 범위	• 한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업·제조업 사업체
	조사대상 지역	• 전국
	조사항목	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지원별 연료/전력 사용량 • 생산 제품 현황 • 보유 설비별 현황 • 조명 현황 • 자가발전/열 생산 및 소비현황 • 산업공정 온실가스 배출량 세부 특성 정부(100인 이상만)
	자료수집방법	• 면접조사, 온라인조사
	조사체계(위탁·용역포함)	• 전문조사기관 → 한국에너지공단
	조사대상기간/ 조사기준시점	<ul style="list-style-type: none"> • 조사대상기간 : 2022.1.1.~2022.12.31. • 조사기준시점 : 2022년
	조사실시기간	• 2023.6~2023.10

결과공표	공표주기	• 1년
	공표시기	• 조사기준년도 익익년 5월
	공표범위	• 전국
	공표방법	• 국가통계포털(KOSIS), 간행물(홈페이지, 국가온실가스 배출량 종합정보 시스템), 보도자료
조사통계특성	전수/표본구분	<ul style="list-style-type: none"> • 전수층 : 종사자 수 5인 이상, 종사자 수 5인 미만 중 산업단지 내 소재한 사업체 • 표본층 : 종사자 수 5인 미만 중 산업단지 외 소재한 사업체
	모집단	• 2021년 12월 기준 『기업통계등록부』에 한국표준산업 분류 기준으로 '광업(B)', '제조업(C)'으로 등록되어 조사된 모든 사업체
	표본추출틀	• 기업통계등록부
	추출단위	• 사업체
	조사대상 규모	• 180,000개
통계활용	마이크로데이터 보유	• 보유
	마이크로데이터 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 미제공 - 사업체 민감정보(에너지 사용량, 온실가스 배출량)를 조사하며, 비식별화 처리하여도 주요 항목으로 응답자 추정이 가능하여 추후 응답 거절 사유가 될 수 있으므로 미제공
	행정자료 활용 여부	• 미활용
	KOSIS 제공 여부	• 제공
	국제기구제출 여부	• 미제공
	자료이용시 주의사항	<ul style="list-style-type: none"> • 통계표에 수록된 숫자는 반올림되었으므로 세목과 총계가 일치하지 않는 경우가 있음 • 본 보고서의 통계표에 사용된 부호의 뜻은 다음과 같음 <ul style="list-style-type: none"> (1) 0 : 단위 미만 (2) - : 해당 숫자 없음 (3) C : 업종분류 공개에 따라 단일 업종 내 업체 개수가 1개 또는 연관관계로 인해 특정 사업체를 인식할 수 있는 경우, 비밀보호를 위해 'C'로 처리

제 2 장 통계품질진단 결과

제 1 절 통계작성절차별 진단결과

1. 통계작성 기획 진단결과

본 통계는 산업 부문의 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료를 제공하기 위해 작성되는 에너지 부문 주요 통계로, 조사방법, 조사 및 공표주기, 구체적인 조사 일정 및 일정별 수행업무를 작성하여 통계이용자의 이해에 도움을 주고 있다.

통계작성 기본계획서에 따라 통계작성의 전반적인 사항이 관리되고 있으나 통계 작성 담당자를 위한 업무편람이 별도로 갖춰져 있지 않은 것이 아쉽다. 작성기관 특성상 업무담당자가 변경될 가능성이 있으며, 원활한 통계작성 업무수행 및 일관된 통계품질을 위해 업무편람을 구비하고, 관리할 필요가 있다.

통계연혁과 관련하여 최초 작성 개발시기와 통계의 변경 이력을 기록 및 관리하고 있으며, 특히 이전 진단(2019년) 이후 변경된 주요 사항인 전 부문 조사에서 산업 부문 집중 조사로 조사대상이 변경된 것, 「전국사업체조사」에서 「기업통계등록부」로의 표본추출틀 변경 등의 내용과 이유를 구체적으로 작성하여 제공하고 있다.

통계기획 단계에서는 「에너지수급통계」, 「에너지사용량통계」 등 국내 통계뿐만 아니라 「세계 에너지 밸런스(World Energy Balances)」와 같은 국외 통계도 검토하고 있다.

본 통계의 주요 이용자는 정부, 기업, 기타 학계 등으로 구분되어 적절히 관리되어 있다. 홈페이지에서 통계자료를 제공할 때, 이용자 만족도, 통계 관련 개선의견 등을 수렴하며 이용자를 관리하고, 전문가 및 관계기관 담당자 회의를 통해 통계 관련 의견을 수렴하고, 이를 반영하고 있어 이용자 및 전문가 의견수렴이 적절하게 이루어진다고 판단된다.

<표 2> 통계작성 기획 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 조사방법 ~ 4. 통계작성 문서화(관련성)		5/5
1. 조사방법	1/1	
2. 조사 및 공표주기	1/1	
3. 조사일정 및 일정별 수행업무 제시	3/3	
4-1. 통계작성 기본계획서 첨부	1/1	
4-2. 업무편람(직무편람) 첨부	0/1	
5. 통계연혁(관련성)		5/5
5-1. 작성통계의 최초개발 시기 및 배경	2/2	
5-2. 통계의 변경 또는 개편이력 관리(최근 진단년도 이후부터)	3/3	
6. 통계의 작성목적(관련성)		5/5
6-1. 통계작성 목적의 명확성	1/1	
6-2. 주된 활용분야에 대한 명시	3/3	
6-3. 국내 또는 해외 관련 통계, 유사 사례에 대한 사전 검토	2/2	
7. 유형별 주요 이용자 관리 ~ 8. 이용자 의견수렴(관련성)		5/5
7-1. 유형별 주요 이용자 관리	2/2	
8-1. 실시 내용과 주요 결과 기록	2/2	
8-2. 요구사항 및 요구반영 결과	3/3	
정성평가		0

※ 5점척도점수는 진단 지표에 대한 항목 점수

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

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

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

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

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

* 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

2. 통계설계 진단결과

에너지사용및온실가스배출실태조사는 적절하게 주요 용어 및 조사항목을 정의하고 있으며, 일반이용자가 이해하기 어려운 용어에 대해서는 구체적인 통계 설명자료(간행물, 조사표 작성요령 등)에 제공하여 조사에 대한 이해를 돕고 있다. 조사표는 종사자 수 100인을 기준으로 2개로 나누어져 있다. ‘에너지원별 연료/전력 사용량’, ‘보유 설비 현황’ 등을 공통 조사항목으로 하되, ‘산업공정 온실가스 배출량 세부 특성 정보’는 100인 이상 기업을 대상으로 하는 조사표에서만 조사하고 있다. 본 조사는 에너지사용량 및 온실가스 배출량 산정 기준과 ‘한국표준산업분류 제10차’ 분류체계를 통계에 활용하여 타 통계와의 비교 가능성을 높이고 있다.

조사표 구성을 위해 내·외부 전문가(에너지 관련 전문가, 통계 관련 전문가 등) 자문회의를 통해 의견을 수렴하고 있으며, 적절한 절차에 따라 조사표를 변경하고 있다. 또한, 조사표 변경 내용, 사유, 비교 전·후 분석, 변경 승인일자 등에 대해 기록·관리하고 있어 통계이용자가 변경 사항을 인지하고, 통계를 이용하게끔 하고 있다. 다만, 조사표에 조사표 수록사항 9개 중 8개만 수록하고 있어 일부 감점이 있다.

목표모집단 및 조사모집단을 명확하게 정의하고 있으며, 표본추출틀로 활용하는 「기업통계등록부」의 출처나 선정 이유, 갱신 과정과 방법 등이 적절하고, 표본설계 방법과 결과도 적절한 것으로 나타났다.

□ 시사점

조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 결과, 조사표 수록사항 중 응답자 협조사항이 누락되어 있어 추후 보완이 필요한 것으로 진단되었다.

더불어 이용자 요구사항 반영실태 점검 결과, 이산화탄소 외의 온실가스 정보, 설비의 사용온도, 제품 부가가치액 정보 등이 추가되면 좋겠다는 의견이 있어, 조사표 개선 시 반영 가능한 부분인지 검토할 필요가 있어 이에 관련한 내용은 개선과제로 도출하였다.

한편, 에너지사용및온실가스배출실태조사는 2023년 조사부터 기존 10만개 표본에서 18만개로 표본 크기를 확대한 것이 확인되었다. 이는 산업단지 온실가스 배출량 통계를 보강하기 위함이며, 아울러 통계 품질 향상을 위해 작성기관에서 노력하고 있다고 판단된다.

<표 3> 통계설계 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/배점점수	5점척도점수
1. 조사항목 ~ 2. 적용 분류체계(비교성)		5/5
1-1. 주요 용어 및 항목별 정의의 적절성	2/2	
1-2. 주요 용어의 정의나 개념 등에 대한 국내 또는 국제기준 비교	2/2	
1-3. 조사표 첨부	1/1	
1-4. 조사항목의 체계	2/2	
2-1. 통계에서 사용하는 분류체계 개요 및 내용의 적절성	2/2	
2-2. 국내 또는 국제기준의 표준분류체계 사용 여부 또는 미사용 사유	2/2	
3. 조사표 구성(정확성)		5/5
3-1. 조사표 구성 관련 내·외부 회의 개최	1/1	
3-2. 조사표 구성 내·외부 회의 결과 반영 여부	3/3	
3-3. 첨부된 조사표에 수록된 사항의 수	4/5	
4. 조사표 설계 및 변경 절차나 방법의 적절성 ~ 5. 조사표 변경이력(관련성)		5/5
4-1. 조사표 설계 및 변경 절차나 방법의 적절성	3/3	
5-1. 조사표 변경 이력 관리(최근 진단년도 이후부터)	2/2	
5-2. 조사표 변경 이유 기록·관리	1/1	
5-3. 변경승인일자 기록·관리	2/2	
6. 목표모집단과 조사모집단(정확성)		5/5
6-1. 목표모집단 정의	3/3	
6-2. 조사모집단 정의	3/3	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
7. 조사모집단(전수조사) 또는 표본추출틀(표본조사)(정확성)		5/5
7-1. 조사모집단 또는 표본추출틀로 사용되는 자료의 출처(통계명, 작성기관, 작성연도)	1/1	
7-2. 조사모집단 또는 표본추출틀로 선정한 이유	1/1	
7-3. 조사모집단 또는 표본추출틀의 구축(갱신) 주기, 방법 및 절차, 결과 제시	3/3	
8. 표본설계 방법 및 결과(표본조사) ~ 9. 표본관리(정확성)		5/5
8-1. 표본추출방법의 적절성	2/2	
8-2. 표본크기 결정의 타당성	2/2	
8-3. 표본추출 결과의 타당성	2/2	
8-4. 표본설계보고서 첨부	1/1	
8-5. 표본설계보고서에 모수 및 분산 추정방법	1/1	
9-1. 동일 대상을 연속 조사 하는 경우(패널조사, 동향 조사 등) 조사대상의 생멸, 전입, 전출 등 표본 내 변동이 발생한 경우, 수정·보완하는 방법	해당없음	
추가진단항목	추가점수 (진단점수/배점점수)	
1-5. 주요 항목의 조사목적	0.1/0.1	
1-6. 부정확한 응답 가능성이 있는 조사항목 검토	0.1/0.1	
3-4. 조사방법을 혼합하여 이용하는 경우 조사방법별로 조사표의 구성, 내용, 특징 및 설계 시 고려한 다양한 요소 검토	0/0.1	
5-4. 응답자 유형별 응답 소요시간 등 검토	0.1/0.1	
6-3. 조사모집단의 과대표함, 과소포함 등 포함오차에 대한 분석 또는 검토	0/0.1	
7-4. 분류별, 지역별 기타 하위모집단별 추출단위 분포, 관련 통계량, 상관관계 등 기록 및 관리	0/0.1	
7-5. 조사모집단 또는 표본추출틀에 한계가 있는 경우 그 내용과 보완 등의 검토 또는 조치 결과	0/0.1	
정성평가	0	

- * 1.조사항목~2.적용분류체계: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 3.조사표구성: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 4.조사표설계및변경절차~5.조사표변경이력: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 6.목표모집단과조사모집단: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 7.조사모집단(전수조사) 또는 표본추출틀(표본조사): 5점(5), 4점(4), 2~3점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 8.표본설계방법및결과~9.표본관리: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점~+1점

3. 자료수집 진단결과

에너지사용및온실가스배출실태조사는 조사원이 직접 사업체를 방문하여 조사하는 면접조사와 E-mail 등을 활용한 온라인 조사를 병행하고 있으며, 조사 기간과 조사 체계 등을 고려하여 최선의 조사 방법을 선택하여 적절한 과정에 따라 조사하고 있다.

조사원 구성에 있어서는 대규모 조사인 만큼 전문 조사기관의 인력 Pool을 활용하고 있다. 특히, 에너지·온실가스 부문, 사업체 부문의 조사 경력이 있는 조사원을 우선 채용함으로써 적합한 조사원 채용을 위해 노력하고 있다. 교육훈련 교재를 활용하여 조사원을 집체 교육하고 있으며, 조사원 업무량은 작성 기관이 조사기관으로부터 주간보고를 받아 업무 파악 및 관리하는 것으로 나타난다. 또한, 조사원 교육 이후 업무 숙지 정도를 평가하기 위해 조사내용 및 조사지침서를 기반으로 평가를 진행하고 있다. 조사 업무에 대한 흐름도를 구체적으로 제시하여 업무 흐름 파악을 용이하게 한다.

조사 홍보는 주로 작성기관 홈페이지 및 국가온실가스 종합정보 시스템의 배너 광고를 통해 이루어지며, 사전 컨택을 통해 조사 대상임을 안내하고 있다. 주기적으로 휴·폐업체 정보 등을 파악하여 조사 명부 보완도 적절하게 이루어지고 있다. 조사관리 역시 체계적으로 되고 있으며, 거점별 조사관리자를 두어 조사원 관리, 진행 상황 관리 등 조사가 원활하게 진행될 수 있도록 한다. 파라미터는 조사대상 사업체에 관해 컨택일지(컨택횟수, 일시, 결과)를 작성하여 관리하는 것으로 파악되었다. 다만, 작성기관에서는 직접 실사지도 혹은 지도점검을 하지 않고 있어 이에 대한 개선방안 마련이 필요할 것으로 사료된다. 조사 질의응답 체계는 적절히 이루어지고 있으며, 자체 콜센터를 운영하여 조사 관련 문의 혹은 민원 등을 처리하고, 기록하여 주요 질의응답 및 오류 사례를 잘 관리하여 조사에 활용하고 있는 것으로 나타났다.

조사의 응답자는 적절하게 선정되었으며, 항목무응답 및 단위무응답 대처 방법을 제시하고 있고, 표본 대체 허용 기준과 방법 및 절차를 적절하게 제시하고 있다.

본 통계는 모집단 정보 파악 및 표본설계를 위해 「기업통계등록부」 등을 활용하였으며, 활용하는 행정자료에 관한 목적, 이용제한 사항, 활용하는 항목, 입수 방법 및 경로 등을 구체적으로 파악하고 있는 것으로 확인된다.

□ 시사점

작성기관에서는 현재 직접 실사지도 혹은 지도점검을 하지 않고 있는데, 본 통계는 대규모 조사이자 주요 통계이므로 작성기관에서는 조사가 적절히 수행되고 있는지 조사 시기에 실사 지도가 필요할 것으로 사료되어 개선과제로 도출하였다.

<표 4> 자료수집 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 조사방법(정확성)		5/5
1-1. 조사방법 선택에 대한 검토(조사비용, 조사인력, 조사기간, 조사체계 등)	2/2	
1-2. 선택한 조사방법에 대한 조사과정의 적절성	3/3	
2. 조사원 채용 및 처우 ~ 4. 조사원 업무량(정확성)		5/5
2-1. 조사원 채용 방법 및 과정의 적절성	2/2	
2-2. 조사원 자격요건, 지위, 급여수준, 지급방법, 부가혜택 등의 적절성	2/2	
3-1. 조사원 교육훈련에 대한 일정	2/2	
3-2. 조사원 교육훈련 내용의 적절성	2/2	
3-3. 교육시간의 적정성 검토	1/1	
3-4. 교육훈련 교재 첨부	1/1	
3-5. 조사기간 중 교체된 조사원에 대한 교육 실시	2/2	
3-6. 조사원 대상 비밀보호 의무 교육 또는 서약서 작성	1/1	
4-1. 조사원 업무량 배정시 고려사항	2/2	
5. 조사업무 흐름도 ~ 6. 조사준비 및 준비조사(정확성)		5/5
5-1. 조사실시에 대한 조사업무 흐름도 관리의 적절성	2/2	
6-1. 조사 홍보 실시 내용과 방법	1/1	
6-2. 응답자(조사대상) 사전 통지	1/1	
6-3. 조사구 확인 또는 조사명부 보완	2/2	
7. 조사항목별 조사 방법(정확성)		5/5
7-1. 주요 조사항목별 작성요령 및 유의사항의 적절성	3/3	
7-2. 조사표 기입에 필요한 조사지침서 첨부	1/1	
8. 조사 관리(정확성)		5/5

필수진단항목 (품질차원)		진단결과	
		진단점수/ 배점점수	5점척도점수
8-1. 조사 관리 체계		1/1	
8-2. 조사 관리 방법		2/2	
8-3. 조사 관리자 1인당 조사원수 등 관리		1/1	
8-4. 조사 관리자 역할의 적절성		2/2	
8-5. 조사 파라미터 기록·관리 여부(방문 또는 접촉 시도 횟수, 방문 요일 및 시간대, 응답 소요시간, 응답거절 또는 접촉실패 사유 등 조사 현장에서 수집된 다양한 정보)		1/1	
8-6. 조사기간 중 작성기관이 조사위탁기관이나 조사원을 대상으로 실시지도(지도점검) 실시		0/1	
9. 조사 질의응답 체계(정확성)			5/5
9-1. 조사 질의 및 응답체계 운영 방법의 적절성		3/3	
9-2. 주요 질의 응답·오류사례 축적 및 관리		2/2	
9-3. 조사 사례집 첨부		1/1	
10. 조사(또는 응답)대상 ~ 12. 표본대체(정확성)			5/5
10-1. 적격 조사(또는 응답)대상의 지정 이유의 타당성		2/2	
11-1. 항목무응답 대처 방법		2/2	
11-2. 단위무응답 대처 방법		2/2	
12-1. 표본대체 허용 기준		2/2	
12-2. 표본대체 절차 및 방법		2/2	
12-3. 표본대체 기준, 절차 및 방법의 적절성		1/1	
13. 사후조사(정확성)			해당없음
13-1. 조사 실시 후 사후조사(모니터링) 실시(시기, 내용, 방법, 비율)		해당없음	
13-2. 사후조사(모니터링) 수행 결과 분석 및 사후 조치 방안(결과, 활용)		해당없음	
14. 행정자료 활용 목적 및 내용 ~ 15. 활용 행정자료 특성 및 입수체계(관련성)			5/5
14-1. 행정자료 활용에 대한 목적, 필요성, 활용 정도 파악		2/2	
14-2. 행정자료 이용 시 발생하는 이용제한 사항 및 사유 파악		1/1	
14-3. 활용하는 행정자료의 내용 및 항목 파악		2/2	
15-1. 활용하는 행정자료의 원래 수집 목적에 대한 파악(관리/제공기관 기준)		1/1	
15-2. 활용하는 행정자료의 원래 수집과정 및 내용, 관리기관에 대한 파악(관리/제공기관 기준)		2/2	
15-3. 행정자료 입수 방법 및 경로의 기록·관리(통계작성기관 기준)		2/2	
15-4. 행정자료 입수주기 또는 갱신주기 및 정시성에 대한 기록·관리(통계작성기관 기준)		1/1	
15-5. 행정자료 활용 법적근거(통계작성기관 기준)		2/2	
추가진단항목		추가점수 (진단점수/배점점수)	
1-3. 조사의 효율성, 정확성 등의 제고를 위하여 조사방법별 응답비율, 응답자 특성, 추정치에 미치는 영향 등 분석·검토		0/0.1	
2-3. 우수 조사원을 채용하기 위하여 적용한 방법이나 조치		0.1/0.1	
3-7. 조사원의 업무지식 숙지 정도에 대한 평가 및 평가		0.1/0.1	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
조치(재교육 실시 등)		
10-2. 기억응답과 관련된 검토 여부(조사대상 기간(또는 시점)과 조사시기 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.조사원채용및처우~4.조사원업무량: 14점 이상(5), 11~13점(4), 5~10점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 5.조사업무흐름도~6.조사준비및준비조사: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 7.조사항목별조사방법: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 8.조사관리: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 9.조사질의응답체계: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 10.조사대상~12.표본대체: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 13.사후조사: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 14.행정자료활용목적및내용~15.활용행정자료특성및압수체계: 12점 이상(5), 9~11점(4), 5~8점(3), 2~4(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점 ~+1점

4. 통계처리 및 분석 진단결과

본 조사의 자료코드 체계는 에너지원과 단위를 코드화하고, 통계청의 제품 코드를 활용하고 있으므로 적절한 것으로 판단된다. 조사 결과 입력은 조사업체의 입력원이 수행하고 있으며, 작성기관과 동일한 입력시스템을 자체 구축하여 입력하면 시스템에서 미리 설정한 로직에 따라 입력 오류의 확인 및 수정이 가능하다. 입력매뉴얼을 바탕으로 입력원을 교육하고 있으며, 입력 프로그램으로 테스트하고 있다.

조사과정에서는 조사원이 조사지침서를 바탕으로 검토하여 오류를 확인 및 수정하고 있으며, 입력 과정에서는 논리 오류 프로그래밍을 통해 오류를 확인 및 처리하고 있다. 범위내검와 논리내검은 조사업체 자체 검증 프로그램으로 이루어지고 있다.

주요 항목무응답 실태와 최초 단위무응답률은 적절하게 제시하고 있으며, 항목무응답 대체 시 대체 방법도 적절한 것으로 진단되었다. 설계 가중치, 무응답 가중치, 사후 가중치 산출식을 제시하고 있으며, 추정하고자 하는 모수와 추정식을 적절하게 제시하고 있는 것으로 진단되었다.

□ 시사점

표본설계 점검 결과, 상대표준오차 추정량 산출식은 제시하고 있으나 주요 항목에 대한 상대표준오차를 작성기관에서 발간하는 결과보고서에 제시하고 있지 않아 이를 산출하여 제시할 필요가 있다는 점검 의견이 도출되었다.

<표 5> 통계처리 및 분석 진단결과

필 수 진 단 항 목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 자료코딩 ~ 2. 자료입력(정확성)		5/5
1-1. 자료 코드체계 및 코딩(부호화) 방법의 적절성	2/2	
2-1. 조사결과 자료의 전산입력 방법의 적절성	2/2	

필수진단항목 (품질차원)		진단결과	
		진단점수/ 배점점수	5점척도점수
2-2. 입력 시 오류 검출을 위한 방법의 적절성	2-2. 입력 시 오류 검출을 위한 방법의 적절성	2/2	
	2-3. 입력매뉴얼(지침서) 첨부	1/1	
	2-4. 자료입력 교육 실시 여부와 교육 일정 및 방법	1/1	
3. 자료내검(정확성)			5/5
3-1. 조사현장 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법의 적절성	2/2		
3-2. 입력결과 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법의 적절성	2/2		
3-3. 범위내검, 논리내검의 적용 대상 및 적용 내용의 타당성	3/3		
3-4. 내검매뉴얼(지침서) 첨부	1/1		
4. 주요 항목무응답 실태 ~ 6. 단위무응답 실태(정확성)			5/5
4-1. 주요 항목에 대하여 항목무응답률 수치 제시	1/1		
4-2. 주요 항목에 대하여 항목무응답률 산출식	1/1		
5-1. 주요 항목의 항목무응답을 대체하는 경우 대체방법의 적절성	3/3		
6-1. 최초 단위무응답률 수치 제시	2/2		
6-2. 단위무응답률 산출식	1/1		
6-3. 주요 하위그룹별(성별, 연령별, 지역별, 산업별 등) 및 무응답 사유(불응, 접촉불가, 부적격 등)별 무응답률 검토	1/1		
7. 가중치 조정 ~ 8. 통계추정 산출식 및 내용(정확성)			5/5
7-1. 설계가중치 산출	1/1		
7-2. 무응답 가중치 조정	1/1		
7-3. 사후가중치 조정	1/1		
7-4. 설계가중치 구체적인 산출과정 및 방법의 적절성	2/2		
7-5. 무응답 가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성	2/2		
7-6. 사후가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성	2/2		
8-1. (표본조사)추정하고자 하는 주요 모수	1/1		
8-2. (표본조사)추정치를 계산하는 산출식의 적절성	2/2		
9. 표본오차 추정 방법 및 결과(표본조사)(정확성)			3/5
9-1. 주요 항목에 대한 분산, 표준오차 등의 추정 방법	2/2		
9-2. 주요 항목에 대한 상대표준오차, 신뢰구간 등의 적절성	0/3		
9-3. 주요 항목의 오차 특성과 이용 시 고려사항	1/1		
10. 지수 유형 및 산출식 ~ 11. 지수 가중치 및 갱신(정확성)			해당없음
10-1. 사용된 지수의 유형 및 지수의 장단점, 선정 이유의 타당성	해당없음		
10-2. 사용된 지수의 산출식	해당없음		
10-3. 지수작성 목적으로 조사대상 선정기준, 절차, 선정된 항목	해당없음		
11-1. 지수작성 가중치 산출에 이용된 자료의 명칭 및 개요	해당없음		
11-2. 가중치 산출식 및 과정, 갱신주기 및 이유	해당없음		
12. 지수개편 ~ 13. 디플레이터(정확성)			해당없음
12-1. 지수개편의 주기	해당없음		
12-2. 지수개편의 목적 및 필요성, 방법, 절차, 내용의 적절성	해당없음		
12-3. 과거자료 접속방법	해당없음		
13-1. 디플레이터의 개요, 특성, 적정성	해당없음		
13-2. 디플레이터의 불변화 방법	해당없음		
14. 계절조정(비교성)			해당없음
14-1. 계절조정의 의미와 필요성, 방법 및 버전	해당없음		

필수진단항목 (품질차원)		진단결과	
		진단점수/ 배점점수	5점척도점수
	14-2. 계절조정 과정, 과정별 적용 방법, 내용, 산출물 등 관리	해당없음	
	14-3. 계절조정 시계열 보정의 주기, 이유, 보정의 내용, 방법	해당없음	
15. 행정자료의 매칭방법(정확성)			해당없음
	15-1. 조사통계자료와 행정자료 간 매칭변수	해당없음	
	15-2. 조사통계자료와 행정자료 간 매칭방법	해당없음	
	15-3. 조사통계자료와 행정자료 간 매칭허용 한계 검토	해당없음	
	15-4. 조사통계자료와 행정자료 간 매칭비율 수치 파악	해당없음	
추가진단항목		추가점수 (진단점수/배점점수)	
3-5. 자료 내용검토(에디팅) 시스템 구축		0.1/0.1	
3-6. 확인된 오류의 유형, 내용, 원인 등에 대한 분석		0/0.1	
3-7. 이상치를 처리하는 경우, 이상치의 기준, 식별 및 처리 방법, 처리결과 등 기록·관리		0/0.1	
4-3. 항목특성별, 응답자 유형별 등 항목무응답 분포와 특징, 편향 발생 및 분산 증가 가능성 등 분석		0/0.1	
5-2. 항목 무응답 대체시 대체비율, 대체값의 추정치 기여도, 대체값의 자료 표기 방법 등 분석		0/0.1	
6-4. 단위무응답에 의한 편향 발생 및 분산 증가 가능성 검토		0/0.1	
6-5. 항목 또는 단위무응답 발생 시, 응답자와 무응답자의 성향으로 인해 발생할 수 있는 편향을 줄이기 위한 조치		0/0.1	
6-6. 측정 또는 처리오차에 대한 추정 또는 연구 사례 유무		0/0.1	
9-4. 마이크로데이터 이용자가 스스로 표본오차를 계산할 수 있도록 관련 방법을 제공하는 경우 이에 대한 사용방법		0/0.1	
15-5. 활용하는 행정자료를 점검 또는 보완하는 경우 내용, 방법, 결과 등의 기록·관리		0/0.1	
정성평가		0	

- * 1.자료코딩~2.자료입력: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 3.자료내검: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 4.주요항목무응답실태~6단위무응답실태: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 7.가중치조정~8.통계추정산식및내용: 11점 이상(5), 8~10점(4), 5~7점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 9.표본오차추정방법및결과: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 10.지수유형및산출식~11.지수가중치및갱신: 12점 이상(5), 9~11점(4), 5~8점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 12.지수개편~13.디플레이터: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 14.계절조정: 8점 이상(5), 6~7점(4), 4~5점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)
- * 15.행정자료의매칭방법: 6점 이상(5), 5점(4), 3~4점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점~+1점

5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과

작성기관은 지역, 업종, 종사자 규모 등 주요 분류 수준별로 적절하게 세분화하여 통계를 공표하고 있으나, 본 통계의 결과보고서(2022 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계)상 종사자 10인 이상의 상대표준오차만 부분적으로 제공하고 있어 주요 분류별 상대표준오차, 표준오차 등의 수치를 보완하여 제시할 필요가 있다. 주요 결과에 대해 통계표, 그래프 등을 활용하여 알기 쉽게 제공하고 있다. 이용 시 유의사항을 안내하여 통계이용자의 활용도를 높이고 있으며, 공표된 통계표의 형식, 주석, 수치 등이 일치하여 적절한 것으로 진단되었다.

본 통계는 1년 주기 조사이나 조사 기준시점과 최초 통계 공표일 간 차이가 약 17개월로 시의성 측면에서 다소 아쉬움이 있으나 통계 공표일정은 작성기관 홈페이지에 사전 안내되고 있으며, 공표일정에 맞추어 공표되고 있어 정시성은 적절한 것으로 진단되었다.

통계의 개념, 분류체계, 기준시점은 매 주기 동일하게 적용하고 있다. 조사 실시시기의 경우에는 조사규모 확대, 코로나 19 상황 등을 고려하여 기존 7월에서 6월로 변경되었으나 통계에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 점검되었다. 동일영역 통계에 대한 현황, 유사 내용, 차이점 등을 적절하게 검토하고 있는 것으로 확인되었다.

이용자 서비스 측면에서 KOSIS, 간행물, 보도자료 등 다양한 방법으로 통계를 공표하고 있으며, 통계설명자료에도 통계개요, 조사관리, 표본설계 관련 내용을 적절하게 제시하고 있다. 다만, 참고자료로는 조사지침서만 제공하고 있어 이는 추후에 보완될 필요가 있다.

자료 수집, 처리 및 보관 과정에서의 비밀 보호는 잘 지켜지고 있다. 공표자료는 응답자가 식별 가능한 정보는 조치하여 공표하고 있으며, 작성기관 통계관리규정에 의거하여 자료에 대한 보안과 접근 제한이 적절하게 이루어지고 있음을 확인하였다.

□ 시사점

이용자 요구사항 반영실태 점검 결과, 현재의 공표시기는 통계를 활용하는 시점과 최대 3년까지 차이가 있어 관련 사업 및 연구를 수행하는 데 어려움이 있어 공표시기를 단축하면 좋겠다는 의견이 있었다. 또한, 작성기관에서 관리하는 홈페이지 및 공표자료 제공 형태를 개선(작성기관 홈페이지 내 NETIS 홈페이지 연계기능 신설, NETIS 홈페이지의 통계표 조회 필터링 기능 개선 등)하고, 간행물 범위를 확대(산업단지 입지 여부, 온실가스 정보, 세분화된 업종수준 자료 등)하면 좋겠다는 의견도 있었다. 공표시기 단축은 현실적으로 어려운 것으로 나타났으나 간행물 범위 확대와 공표자료 접근성 향상과 관련하여서는 개선 필요성이 있어 개선과제로 도출하였다.

마이크로데이터 품질 점검 결과, 마이크로데이터 생성 및 관리는 적절하게 이루어지고 있으며, 일치율 점검 결과 공표자료와 마이크로데이터 간 100% 일치하는 것으로 나타났다. 본 통계는 현재 마이크로데이터를 서비스하고 있지 않는데, 사업체의 민감정보가 포함되어 있고, 사업체를 비식별화하여도 산업의 주요 특성으로 사업체가 특정될 수 있어 이후 조사에 영향을 미치므로 미제공하는 것으로 확인되었다. 하지만 미제공 관련 내부 규정이나 지침이 마련되어 있지 않아 이는 보완될 필요가 있다.

<표 6> 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 공표통계 해석방법(관련성)		4/5
1-1. 주요 분류 수준별 세분화된 공표통계의 적절성	2/2	
1-2. 통계 공표범위의 적정성 제시(상대표준오차 등)	1/3	
1-3. 주요 통계표, 그래프	2/2	
1-4. 공표되는 통계의 해석방법 및 이용 시 유의사항	2/2	
1-5. 연도별(시계열) 통계결과 및 분석결과 관리	2/2	
2. 공표통계 일치성(정확성)		5/5
2-1. 공표된 통계표 형식, 단위표기, 주석 등의 일치성	2/2	
2-2. 공표된 통계수치의 일치성	3/3	
3. 조사대상 기간/조사 기준시점과 공표 시기(시의성)		4/5

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
3-1. 조사대상 기간/조사 기준시점과 통계공표 시점 제시	1/1	
3-2. 조사과정별 소요되는 기간의 적절성	2/2	
3-3. 조사기준 시점과 통계결과의 최초 공표일 간 차이	3/5	
4. 공표일정(정시성)		5/5
4-1. 사전에 공개된 통계공표 일정과 공개 방법	2/2	
4-2. 통계공표 일정을 작성기관 홈페이지에 예고	2/2	
4-3. 예고된 통계 공표일정 준수	5/5	
5. 통계 작성방법의 비교성 ~ 7. 국가 간 비교성(비교성)		5/5
5-1. 통계의 개념 동일 여부	1/1	
5-2. 분류체계 동일 여부	1/1	
5-3. 조사 기준시점 동일 여부	1/1	
5-4. 조사 실시 시기 동일 여부	1/1	
5-5. 변경된 경우, 변경 전·후 비교분석 결과	해당없음	
6-1. 시계열 단절이 발생한 경우, 발생 원인과 변경된 자료 이용 시 고려사항 검토(최근 진단년도 이후부터)	해당없음	
7-1. 작성통계와 동일한 목적을 갖는 외국 통계 명칭과 개요	1/1	
7-2. 작성통계와 동일한 목적을 갖는 외국통계와 직접 비교 가능한지 여부, 가능하지 않은 사유 및 이용 시 고려 사항 등에 대한 검토	1/1	
7-3. 통계자료를 국제기구에 제공하는 경우, 국제기구명, 제공항목 등 제시	해당없음	
8. 동일영역 통계와 일관성~9. 잠정치와 확정치의 일관성(일관성)		5/5
8-1. 작성통계와 동일하거나 유사한 작성목적/대상/항목을 가진 통계의 명칭과 개요	3/3	
8-2. 동일영역 통계 간 작성목적/대상/항목 및 통계수치의 유사 차이점 및 이유, 이용 시 고려사항에 대한 검토	2/2	
9-1. 두 수치가 차이가 나는 요인 및 이용 시 고려사항 검토	해당없음	
10. 통계의 이용자 서비스(접근성)		5/5
10-1. 통계공표 방법 다양화	3/3	
10-2. 국가통계포털(KOSIS) 자료 제공 여부	2/2	
11. 통계설명자료 제공(명확성)		4/5
11-1. 통계설명자료(메타정보, 방법론 보고서, 품질보고서 등에 대한 소재 정보)	2/2	
11-2. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(통계개요)	3/3	
11-3. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(조사관리)	3/3	
11-4. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(표본설계 / 표본조사, 통계추정·추계 및 분석)	3/3	
11-5. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(지수편제)	해당없음	
11-6. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(참고자료)	1/3	
11-7. 간행물 또는 작성기관 홈페이지 등에 통계설명자료 제공(KOSIS 통계설명자료 외)	3/3	
12. 마이크로데이터 생성·관리(정확성)		5/5
12-1. 마이크로데이터 생성 방법	2/2	
12-2. 마이크로데이터 관리 방법	2/2	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
13. 마이크로데이터 서비스(접근성)		
13-1. 마이크로데이터 제공	0/2	3/5
13-2. 마이크로데이터에 대한 설명자료 제공 여부	해당없음	
13-3. 마이크로데이터 미제공 사유	3/3	
13-4. 마이크로데이터 제공/미제공 관련 내부 규정(지침)	0/1	
14. 마이크로데이터 일치율(정확성)		
14-1. 마이크로데이터 점검용 자료 제출	10/10	10/10
14-2. 마이크로데이터 일치율 점검 결과	0/-5	
15. 자료 수집, 처리 및 보관 과정의 비밀보호 ~ 17. 자료 보안 및 접근제한(관련성)		
15-1. 자료 수집과정에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	5/5
15-2. 자료 처리과정(입력, 전송, 처리)에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
15-3. 자료 보관과정에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
16-1. 공표자료에서 응답자 비밀보호를 위하여 취한 조치나 방법	2/2	
16-2. 마이크로데이터 제공 과정에서 응답자 비밀보호를 위하여 취한 조치나 방법	해당없음	
17-1. 자료 유실, 유출, 훼손 등 예방하기 위한 자료보안 관련 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
추가진단항목	추가점수 (진단점수/배점점수)	
1-6. 성인지와 관련하여 공표하는 관련 통계 항목 등	0/0.1	
3-4. 기간 단축 가능성 검토	0/0.1	
7-4. 주요 통계내용을 국가 간 비교하여 통계표, 그래프 등으로 제시	0/0.1	
9-2. 잠정치와 확정치 차이를 줄이기 위한 연구 또는 검토	0/0.1	
9-3. 통계 자료 공표 후 오류가 발견되어 수정한 경우 내용, 사유, 조치과정, 결과 등 기록·관리	0/0.1	
10-3. 통계서비스 경로별 이용자 접속횟수나 마이크로데이터 제공실적 등에 대한 모니터링 및 분석 결과	0/0.1	
13-5. 이용자 맞춤형 통계산출 서비스를 제공하는 경우, 요구방법, 소요시간 및 비용, 인터넷주소 등 명시	0/0.1	
정성평가	0	

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

6. 통계기반 및 개선 진단결과

통계 기획 인력은 작성기관에서 4명이 기획과 결과분석 및 공표를 담당하고, 위탁기관 두 곳에서 조사 수행 업무 총괄, 조사진행 및 실사관리 등을 수행하고 있다. 실제 조사는 외부기관에 용역으로 의뢰하여 작성하고 있으므로 통계 인력은 적절한 것으로 판단된다. 또한, 통계 관련 전문 교육을 이수하여 통계담당자의 전문성을 제고하고 있다.

통계 위탁과 관련하여 제안요청서에 통계조사 민간위탁지침을 잘 반영하고 있는 것으로 진단되었다. 그러나 조사 완료 후 제출받은 자료 중 현장조사 진행상황, 응답률 현황, 특이사항 등이 기록된 현장조사 평가보고서가 미비하여 감점되었다.

통계품질 개선과 관련하여 「기업통계등록부」 활용을 통한 조사 편의 개선, 산업단지 온실가스 배출량 통계를 보강하기 위한 전수조사 실시 및 공표 계획이 확인되어 통계품질 제고를 위해 노력하고 있다고 진단되었다. 또한, 과거 정기통계품질진단 결과에 따른 개선과제 실행 및 이행내역은 잘 관리되고 있는 것으로 확인되었다.

<표 7> 통계기반 및 개선 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 기획 및 분석 인력, 사업예산(정확성)		5/5
1-1. 통계업무 담당 부서명, 업무별 담당인력 구성 및 통계업무 담당년수, 업무 관련 전공 여부 등 작성	2/2	
1-2. 외부 위탁 또는 용역사업으로 통계 생산하는 경우, 수탁 기관의 관련 업무 인력구성 및 통계담당년수 등의 적절성	1/1	
1-3. 최근 1년간 전문성 제고를 위하여 통계 관련 교육과정을 이수한 내역(교육구분, 과정명, 교육기관, 참여인원수)	1/1	
2. 통계위탁 조사(정확성)		5/5
2-1. 통계작성을 민간 위탁하여 작성하는 경우, 제안요청서, 제안서, 사업계획서 등 통계조사 민간위탁지침 반영	2/2	
2-2. 조사기획서(사업계획서)	1/1	
2-3. (표본조사의 경우)표본설계서 및 예비표본을 포함한 명부 일체, (전수조사의 경우) 모집단 명부 일체	1/1	

필수진단항목 (품질차원)		진단결과	
		진단점수/ 배점점수	5점척도점수
2-4. 조사원 교육관련 사항(지침서, 사례집, 현장조사 수행지침 등)	1/1		
2-5. 조사표 원본(또는 폐기 등에 관한 계획)	1/1		
2-6. 조사결과 원자료(마이크로데이터) 파일, 파일설계서	1/1		
2-7. 에디팅(내용검토) 요령서	1/1		
2-8. 현장조사 평가보고서(현장조사 진행상황, 응답률 현황, 표본교체 현황, 조사과정상 문제점, 특이사항, 대응방안 등)	0/1		
2-9. 자료처리 보고서(자료집계 및 분석 시 사용한 통계기법, 명령문, 변수에 대한 설명, 오류 유형별 원인 및 처리결과, 무응답에 대한 대체방법, 주요 항목의 정확성 지표 등)	1/1		
2-10. 최종보고서(통계표 및 분석결과)	1/1		
3. 통계 품질관리 및 개선(관련성)			
3-1. 통계품질제고 가능성에 대한 검토 결과나 개선 계획 또는 추진실적에 대한 기록·관리	2/2		
3-2. 최근 3년간 통계에 대한 학계, 언론, 국회 등 외부 지적 사례 내용, 관련 해명, 개선 등의 조치사항	해당없음		5/5
3-3. 과거 정기(수시)통계품질진단 결과에 따른 개선 과제 관리 및 이행내역(중점관리과제)	1/1		
추가진단항목		추가점수 (진단점수/배점점수)	
1-4. 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. 기획 및 분석인력, 사업예산: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)

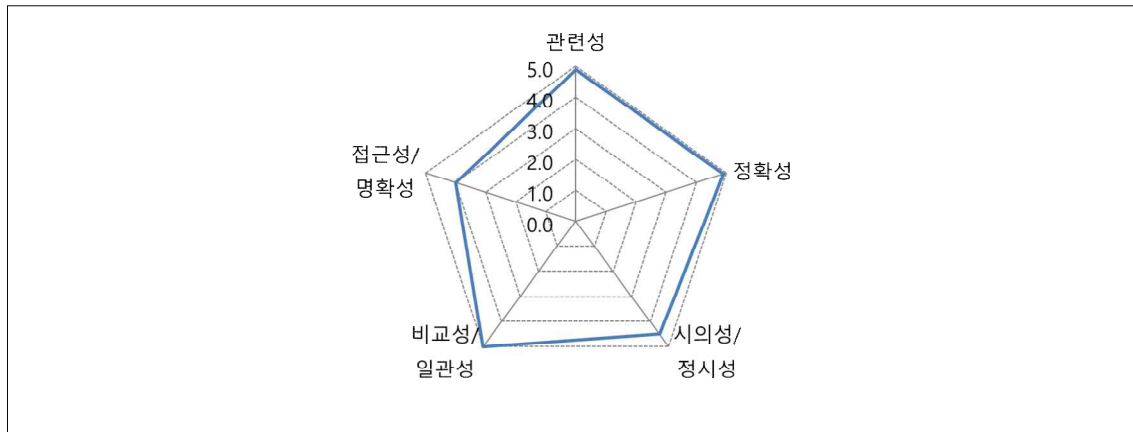
* 2. 통계위탁조사: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)

* 3. 통계 품질관리 및 개선: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)

* 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

제 2 절 품질차원별 진단결과

통계작성절차별 진단을 토대로 에너지사용및온실가스배출실태조사의 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 4.0점으로 진단되었다.



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

1. 관련성

관련성이란 이용자 관점에 초점을 둔 차원으로 통계의 포괄범위와 개념, 내용 등이 이용자 요구에 부합되는 정도를 의미한다. 특히, 이용자에게 얼마나 의미있고, 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는가와 관련된 개념이다. 본 통계의 관련성은 4.9점으로 진단되었다. 평균 4.9점과 동일한 점수로 관련성 차원은 적절하다.

통계작성 기획 부분에서 통계연혁, 작성목적, 이용자 관리 및 의견수렴은 적절하게 이루어지고 있으나 업무편람이 구비되어 있지 않았다.

통계설계 부분에서 조사표 변경 절차가 적절하고, 조사표 변경 이력 관리가 잘 되고 있다.

자료수집 부분에서 모집단 파악 및 표본설계를 위해 활용하는 행정자료인 「기업통계등록부」의 목적 및 내용, 입수 방법 및 경로 등을 구체적으로 제공하고 있다.

통계공표, 관리 및 이용자서비스 부분에서 종사자 10인 이상의 상대표준오차만 부분적으로 제공하고 있어 보완하여 주요 분류별로 제공할 필요가 있으며, 비밀보호 및 보안은 적절하고 관리되고 있다.

통계기반 및 개선 부분에서 통계 품질 제고를 위한 사항을 기록 및 관리하고 있으며, 과거 정기통계품질진단 결과에 따른 개선과제 관리 및 이행 내역이 잘 정리되어 있다.

2. 정확성

정확성이란 추정된 값이 미지의 참값과 근접하는 정도를 말하며, 참값과 추정값의 차이, 즉, 오차가 작을수록 정확성이 높은 통계가 된다. 본 통계의 정확성은 4.9점으로, 평균 4.9점과 동일한 점수로 정확성 차원은 적절하다.

통계설계 부분에서 조사표에 응답자 협조사항이 추가될 필요가 있다. 목표모집단과 조사모집단의 정의는 적절하며, 표본추출틀의 선정과 표본설계는 절차에 따라 적절하게 이루어지고 있다.

자료수집 부분에서 조사방법은 면접조사와 온라인조사를 병행하고 있으며, 조사과정은 적절하다. 조사 관리 체계와 방법도 적절하나 추후 작성기관은 조사 실시 시기에 방문하여 실사지도할 필요가 있다. 항목 및 단위무응답 대처 방법, 표본대체 절차는 적절한 것으로 진단되었다.

통계처리 및 분석 부분에서 자료코딩과 자료입력은 적합하며, 자체 입력시스템과 검증 프로그램을 구축하여 오차를 최소화하고 있다. 다만, 주요 변수의 상대표준오차를 산출하여 결과보고서상에 수록하여 통계이용자들에게 제공할 필요가 있다.

통계공표, 관리 및 이용자서비스 부분에서 공표된 통계표의 형식, 주석, 수치 등이 일치함을 확인하였고, 마이크로데이터의 생성 및 관리가 적절하고, 마이크로데이터와 공표자료 간 일치율 점검 결과 100% 일치한 것으로 진단되었다.

통계기반 및 개선 부분에서 통계 기획 인력과 분석 인력은 통계 생산을 위해 분배되어 있으며, 최근 1년간 통계전문교육을 이수하여 전문성 제고를 위해 노력하고 있다.

3. 시의성/정시성

시의성이란 작성 기준시점과 결과 공표 시점 간의 차이를 나타내는 통계의 현실 반영도와 관련된 개념으로 작성 기준시점과 결과 공표 시점이 근접할수록 시의성이 높은 통계이다. 정시성이란 예고된 공표시기를 정확히 준수하는가에 대한 개념이다. 본 통계의 시의성/정시성 차원은 4.5점으로, 평균 4.9점보다 다소 낮은 점수로 진단되어 보완이 필요하다.

본 통계는 1년 주기의 통계로 조사 기준시점과 통계 결과의 최초 공표일 간 차이가 약 17개월로 시의성이 다소 낮다.

정시성 측면에서는 통계 공표 일정을 사전에 작성기관 홈페이지에 공개하고 있으며 예고된 통계 공표일정에 맞춰 실제로 공표되고 있으므로 정시성은 높은 것으로 진단되었다.

4. 비교성/일관성

비교성이란 시간적 및 공간적으로 자료가 비교 가능한 정도를 의미한다. 즉, 특정 통계에 대해 다른 시기, 다른 나라의 자료와 비교 가능한지를 진단하는 것이다. 일관성이란 동일한 경제·사회현상에 관해 작성된 다른 통계자료와의 유사 또는 근접한 정도를 의미한다. 본 통계의 비교성/일관성 차원은 5.0점으로 평균 4.9점보다 높은 점수로 비교성/일관성 차원은 우수하다고 판단된다.

통계 설계 부분에서 조사에 사용되는 용어나 조사항목을 잘 정의하고 있고, 적용 분류체계는 에너지 및 온실가스 배출량 산정 기준과 한국표준직업분류를 따르고 있어 타 통계와의 비교 가능성을 높이고 있다.

통계공표, 관리 및 이용자서비스 부분에서 통계의 개념, 분류체계, 조사기준시점은 매년 동일하여, 조사 실시 시기의 경우 검토 후 변경하였다.

동일한 목적을 갖는 외국 통계의 개요와 직접 비교 가능 여부를 판단하였으며, 동일영역 통계에 대해서도 구체적으로 검토한 것으로 진단되었다.

5. 접근성/명확성

접근성이란 이용자가 얼마나 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는가 하는 물리적 조건을 의미하며, 명확성이란 이용자의 통계자료 이용 편의 제공 정도를 의미한다. 접근성/명확성 차원은 4.0점으로, 평균 4.9점보다 다소 낮은 점수로 진단되어 보완이 필요하다.

접근성 차원에서 통계공표 방법이 다양하고, KOSIS에 자료를 제공하고 있다. 하지만 마이크로데이터 미제공 사유에 의해 마이크로데이터를 외부에 제공하고 있지 않으며, 마이크로데이터 미제공 관련 내부 규정이나 지침이 마련되어 있지 않으므로, 보완할 필요가 있다.

명확성 차원에서 통계설명자료에 통계개요, 조사관리, 표본설계 등의 통계와 관련된 여러 정보를 잘 제공하고 있으나 참고자료에 조사지침서만 있어 보완될 필요가 있다.

제 3 절 진단결과 종합표

『에너지사용및온실가스배출실태조사』 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. 통계작성 기획	2. 통계설계	3. 자료수집	4. 통계처리 및 분석	5. 통계공표 관리 및 이용자서비스	6. 통계기반 및 개선	평점 (5점척도)
관련성	5.0	5.0	5.0		4.5	5.0	4.9
정확성		5.0	5.0	4.6	5.0	5.0	4.9
시의성/ 정시성					4.5		4.5
비교성/ 일관성		5.0		-	5.0		5.0
접근성/ 명확성					4.0		4.0
평점 (5점척도)	5.0	5.0	5.0	4.6	4.5	5.0	4.8
가중치 적용	8.2	16.7	20.5	21.6	23.2	5.8	96.0
추가점수 (정성평가 포함)	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.7
총계	8.2	17.0	20.7	21.7	23.2	5.9	96.7

* 평점은 세부진단항목에 대한 평균으로 작성절차별(또는 품질차원별) 평균과는 차이가 있으며, 가중치 적용 점수는 반올림 표기로 인해 합계수치와 차이가 발생할 수 있음

제 3 장 개선과제별 개선방안

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

제 1 절 실사 지도 실시

1. 현황 및 문제점

작성기관에서는 기관 내 전담부서 운영을 통해 통계품질 향상에 힘쓰고 있고 선정된 위탁기관의 조사업무 파악을 통해 조사관리에 힘쓰고 있다. 그러나 직접 실사지도 혹은 지도점검을 하지 않고 있어 개선이 필요하다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계는 대규모 조사통계임에도 불구하고 비교적 체계적인 조사관리 방안 마련을 통해 통계작성의 정확성을 높이고 있다. 다만 온실가스 배출현황에 있어 중요한 통계인 만큼 작성기관에서는 조사가 적절히 수행되고 있는지 조사 시기에 실사 지도하여 조사목적에 맞게 조사가 수행되고 있는지 더블 체크할 필요가 있다.

제 2 절 공표자료에 대한 접근 및 이용 편의성 개선

1. 현황 및 문제점

이용자들은 작성기관에서 관리하는 국가온실가스 배출량 종합정보 시스템(National GHG Emission Total Information System, 이하 NETIS) 홈페이지에서 통계표와 분석보고서 등을 접하는 것으로 확인되었다. 그러나 자료를 제공받기 위해 NETIS 홈페이지에 접근하기 위한 경로가 다양하지 않아 본 통계를 처음 활용하고자 하는 이용자들의 자료 접근성이 낮다는 의견이 있었다. 더불어 NETIS 홈페이지에서 광업 및 제조업 부문 통계표 조회 시, 연도, 연료 부문에 대해서는 필터링 기능을 제공하고 있으나 지역, 업종에 대한 필터 기능은 없어 자료추출 시 불편함이 있음을 이용자들이 제시하였다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계 신규이용자가 원활하게 공표자료에 접근할 수 있는 다양한 접근경로 마련이 필요하다. 특히 자료의 신규이용자들은 작성기관을 경유하여 자료를 구독하고자 하는 경우가 많으므로 작성기관인 한국에너지공단 홈페이지에서 NETIS 홈페이지로 바로 연계하는 체계는 기본적으로 필요하다. 그리고 이용자들의 공표자료 이용 편의성 개선을 위해 NETIS 홈페이지에서 제공하는 통계표 조회 시 지역, 업종 등 자료추출 시 유용한 구분 필터를 검토하여 향후 시스템에 적용할 필요가 있다.

제 3 절 추가 가능 조사항목 검토

1. 현황 및 문제점

본 통계는 온실가스 중 이산화탄소(CO₂) 배출량 정보를 공표하고 있지만 이산화탄소 외의 온실가스 정보가 추가 공표되면 좋겠다는 이용자 의견이 있었고, 그 외 설비의 사용온도, 제품 부가가치액 등에 대한 정보가 추가되면 좋겠다는 의견도 있었다.

작성 기관은 조사표의 전반적인 개선 방향(문항 응답률 및 활용도 고려)과 각 문항에 대한 적절성 검토를 위한 검토 자문회의를 내부 자문위원(6인) 및 외부 위원(1인)의 의견을 취합하는 형태로 1회 진행하고 있다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계는 산업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여 그 결과를 제공하는 거의 유일한 조사통계이므로 탄소중립 정책 및 연구 지원을 고려하여 조사항목 개선이 이루어질 필요가 있다. 이를 위해 현재 늘어나고 있는 온실가스 분류 반영 검토 등 조사항목 개선을 위한 노력을 추가 수행할 필요가 있다. 따라서, 조사표 검토 자문회의 개최 시 기존보다 외부 자문위원 및 이용자들의 요청사항 반영을 위한 노력을 추가 수행할 것을 제안한다.

제 4 절 간행물 공표 범위 개선

1. 현황 및 문제점

본 통계는 산업단지 입지 여부에 대한 정보를 조사과정에서 수집하고 있으나 해당 정보는 별도 공표하고 있지 않다. 그러나 산업단지 입지 여부는 산업단지의 온실가스 배출 현황을 파악하기에 유용한 정보이므로 제공 받고 싶다는 이용자의 의견이 있었다. 또한 본 조사는 세분화된 산업분류(세세분류) 및 행정구역(시군구 수준) 단위에서 조사자료가 수집되고 있지만 이용자들에게 공표되고 있지 않다. 보다 세분화된 수준의 산업분류 업종, 시군구 수준 행정구역 단위의 자료공표가 이루어지면 보다 양질의 연구 및 정책분석 수행이 가능하며 통계 활용도가 높아질 수 있다는 이용자 의견이 있었다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

자료를 공표함에 있어 조사수행 시 수집하는 조사항목들 중 활용도가 높은 항목이 공표범위에서 누락된 경우가 있는지 검토할 필요가 있다. 단 산업분류와 행정구역 정보제공 단위를 선정함에 있어서는 조사에 응답한 사업체가 특정될 수 있으므로, 이에 유의하여 최대한 세분화된 산업분류 및 행정구역 수준에서 자료를 제공하는 방안을 검토할 필요가 있다.

제 5 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	실사지도 실시	- 조사 실시 시기에 작성기관의 실사지도 실시	- 통계 정확성 제고	정확성	자료수집 체계점검 (3.자료수집)	
	공표자료에 대한 접근 및 이용 편의성 개선	- 한국에너지공단 홈페이지와 NETIS 홈페이지 간 연계 - 통계표 조회 필터 기능 범주 개선	- 통계이용자의 접근성 제고	접근성	FGI, (5.통계공표, 관리 및 이용자 서비스)	
중기	추가 가능 조사항목 검토	- 외부자문위원 의견수렴 강화를 통한 추가 가능 조사항목 검토	- 통계 활용도 제고	정확성	FGI, (2통계설계)	
	간행물 공표 범위 개선	- 산업단지 입지 여부 정보의 제공가능성 검토 - 산업 소분류 수준 통계표 별도 간행물 제공	- 통계이용자의 활용도 제고	접근성	FGI, (5.통계공표, 관리 및 이용자 서비스)	

※ 단기 : 1년 이내, 중기 : 1~2년, 장기 : 2년 이상

※ [참고] 과거 개선과제 이행 현황

<표 10> 과거 개선과제 이행 현황

연번	연도	구분	개선과제명	내용	이행여부
1	2019	정기	산업분류 연계표 URL 수록	- 보고서 내지 p9(pdf 49쪽)에 한국표분산업분류 연계표 URL 수록	완료
2	2019	정기	무응답 관리방안 구축 및 보고서 수록	- 전수총과 표본총을 구분하여 각각에 해당되는 단위 무응답과 항목 무응답을 지역별, 산업중분류별, 사업체 규모별로 관리함	완료
3	2019	정기	보고서 내용 수정 및 보완	- 표본배정 분석시 1~4인과 5~9인 분석 결과 수록 - 정확성 지표 수록 - 전수총 단위 무응답 현황 수록 - 용어해설 보완	완료
4	2019	정기	통계설명자료 보완	- 통계정보보고서를 바탕으로 이용자가 알아야 하는 내용 중심으로 수정 및 보완	완료
5	2019	정기	이상점 처리 방안 마련	- 산업분류, 에너지원, 사업체 규모별로 이상점 탐지 기준을 마련하고, 탐지된 이상점을 자료에 맞게 처리함	완료

* 2015년 이후의 정기, 수시통계품질진단 개선과제에 대한 현황임

붙임1

자료수집 체계 점검 결과 (조사통계용)

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
면 접 일 시	2024년 4월 12일
연 구 원	이영경
연구보조원	최다빈



제1부 점검계획

1. 점검 방법

- 점검목적
 - 자료수집 단계에서 발생할 수 있는 오류 요인과 조사 과정의 어려움 및 문제점을 파악하기 위해 조사관리자와 조사원을 대상으로 자료수집방법, 관리체계 등에 대해 점검하고 개선사항을 도출하는 데 목적이 있음
- 점검대상
 - 본 통계는 한국에너지공단에서 메트릭스에 조사를 위탁하여 진행되며, 조사원이 직접 기업을 방문하여 조사하는 조사원 면접 형태로, 조사기획자 1명과 조사관리자 2명을 추천받아 면접대상자로 선정함
- 점검방법
 - 작성기관에서 제출한 통계정보보고서 내용을 중심으로 자료수집 체계를 점검하고, 근거자료 및 조사기획자 및 조사관리자 면담을 통해 사실 여부를 확인
- 점검내용
 - 조사 준비과정(조사원 모집과정, 교육 실시 과정 등)
 - 홍보 및 사전 방문(조사 사전홍보 진행 과정, 사전방문, 부적합 기업체 대체 방안 등)
 - 조사 실시(조사 과정, 조사원 업무량, 조사원 이동 및 재접촉 시도 횟수, 조사과정 중 문제점 및 질의사항 대처, 무응답 처리, 답례품 등)
 - 조사실시 후 과정(조사표 회수, 조사원 수행능력 점검, 자료 입력, 자료 내검, 개선사항 등)

2. 점검 일정

일시	면담대상자	장소	주요 점검사항
4.12	한국에너지공단 000	서울역 회의실	조사기획 및 관리
	메트릭스 000		조사 관리 및 실사과정,
	메트릭스 000		조사 애로사항

제2부 점검 결과 요약

점검 자료목록	문제점	개선 의견
사업수행계획서	<ul style="list-style-type: none"> - 조사대상 업체 증가, SBR 활용 첫해 등의 이유로 실제 조사 기간보다 지연되어 조사가 긴박하게 이뤄짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 사업 수행 기간 조정을 위한 검토 필요

제3부 자료수집 체계 점검 결과

1. 점검 개요 및 설계

가. 점검 개요

통계 자료의 정확성은 수집된 자료가 얼마나 정확한가에 달려 있으며, 이는 자료수집 시스템의 효율성에 의해 좌우된다. 자료수집 체계 점검은 자료가 정확히 수집되었는지, 절차적 오류는 없는지 등에 대한 체계적 점검 및 발생 가능한 문제점 인식을 통해 개선점을 도출하여 자료수집 과정에서의 품질을 높이기 위한 목적으로 실시한다. 통계정보보고서에 작성된 내용 중 사실 확인이 필요한 사항은 별도로 작성기관에 추가 근거 서류를 요청하여 사실관계를 확인하였다. 자료수집이 이루어지는 다양한 과정에서 나타날 수 있는 오류 가능성을 사전점검하고, 조사업체와의 회의를 통해 자료수집체계 점검을 수행하였다.

나. 점검 설계

에너지사용및온실가스배출실태조사는 한국에너지공단에서 매트릭스를 위탁 기관으로 두어 조사원이 직접 사업체를 방문하여 조사하고 있다. 조사원 면접 방식으로 자료를 수집하고 있으며 E-mail, Fax 등의 방법을 통한 조사를 병행하여 실시하고 있다. 이에 본 조사를 기획 및 관리하는 한국에너지공단 주요담당자 1명과 실제 조사를 진행 및 관리하는 매트릭스의 조사관리자 2명을 면접대상자로 선정하여 면담을 진행하였다. 자료수집 체계 점검은 인터뷰를 통해 통계정보보고서 및 관련 근거 자료의 내용에 대한 사실 여부를 확인하는 방식으로 진행하였다.

본 통계는 산업 부문에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여 국가 에너지·온실가스 정책 수립을 위한 기초자료를 제공하는 중요한 통계이다. 특히 2023년부터는 조사대상을 약 18만 개(기존 10만개)의 사업체로 확장하여 조사수행하고 있고, 이 중 약 90%는 전수조사로 진행되는 대규모 조사이다. 이에 자료수집체계 점검에서는 조사대상 및 조사원 관리, 무응답 관리 등이 본 통계의 품질관리를 위해 중요하다고 판단하여 조사과정, 자료수집·입력 과정을 주요하게 점검하였다.

2. 점검 결과

가. 현황 및 문제점

(1) 현황

에너지사용및온실가스배출실태조사는 광업·제조업 산업 부문의 18만개 사업체를 조사하고 있으며, 종사자 수와 산업단지 소재 여부에 따라 전수 및 표본조사로 구분하여 조사하고 있다. 조사대상 사업체 수가 많아 컨소시엄을 구성하여 주관기관인 매트릭스와 참여기관인 글로벌리서치가 조사를 수행하였으며, 10인 이상 사업체는 매트릭스, 10인 미만 사업체는 글로벌리서치에서 실사를 진행한 것으로 확인되었다.

본 통계는 각 조사기관이 보유한 인력 pool을 활용하여 조사원을 선발하고 있는데, 에너지·온실가스 부문의 전문성을 고려하여 해당 부문 조사 경력 5년 이상의 조사원을 선발하고 있다. 이렇게 선발된 조사원은 전국적으로 약 700명이며, 수도권 및 5대 광역 거점별 실사 관리자 약 40명이 조사원을 관리하는 것으로 확인되었다. 조사원 선발 이후, 조사기관 통합 교육, 지역별 교육 등을 수행하며, 조사지침서를 기반으로 하여 사업 소개, 조사방법 소개, 조사요령 및 문의사항 응대 요령 등을 교육하고, 최종 시험도 치르는 것으로 확인되어 조사원 교육이 적절하게 이루어지고 있음을 확인하였다.

본 조사는 조사가 원활하게 이루어질 수 있도록 컨택원과 조사원을 두고 업무 분담을 하고 있다. 컨택원은 조사대상을 확인하는데 사전 컨택을 통해 중복으로 등록된 업체, 휴·폐업 업체는 확인하여 조사대상에서 제외하고 있다. 조사원은 방문일자 확정 및 조사 시작 일주일 전 조사자료(사전 안내 및 조사표, 리플릿, 공문 등)를 송부하는 역할을 수행하고 있다.

본 조사는 상이한 규모의 사업체(대규모 사업체 및 에너지 다소비 사업체들이 포함됨)들을 조사대상으로 하고 있어 조사원별 하루 평균 조사 수는 차이가 있다. 대규모 사업체이기 때문에 조사해야 할 문항이 많다면

조사원이 하루에 완료 가능한 조사 수는 1~2건이지만, 조사대상 사업체 규모가 작아 조사 문항이 작거나 하나의 산업단지 내에 조사대상 사업체가 밀집되어 있어 조사수행을 위한 이동 동선이 짧다면 조사원의 성공 조사 건수가 많다. 이에 작성 기관 담당자는 조사원 업무량 파악을 위해 매주 주간보고를 통해 조사 완료된 건수를 보고 받아 조사 업무량을 조절하고 있는 것으로 확인되었다.

작성 기관은 조사 진행 시 조사원이 주요 문항, 필수 문항에 대한 응답 여부를 현장에서 검토할 수 있도록 ‘현장 체크리스트’가 포함된 조사지침서를 제공하고 있다. 자료 입력은 조사기관에서 별도 입력원이 수행하며, 작성기관의 입력시스템(NETIS)과 유사하게 조사기관의 자체 입력시스템을 구축하여 입력하고 있다. 에너지 사용 단위 등은 실사 조사원도 놓치기 쉬운 부분이므로, 입력원이 자료 입력 전 검토하고 시스템 로직으로 재검토하여 수집된 자료의 정확성을 높이고 있다. 작성기관에서 보관된 시계열 데이터와 비교하며, 이상치 등이 발견되면 조사기관에서 재확인하기 위해 전화로 응답자에게 확인하고 있다.

(2) 문제점

에너지사용및온실가스배출실태조사의 자료수집은 체계적이며, 전반적으로 준수하게 이뤄지고 있는 것으로 사료된다. 다만 1년 주기로 실시되는 본 통계의 승인받은 조사 실시기간은 6월~10월로 확인되지만, 예산 활용 및 표본추출틀 확보를 위한 행정절차에 소요되는 과정으로 인해 조사 완료 기한을 맞추기 위한 실질적인 조사 기간이 촉박하다는 애로사항이 있었다.

특히 본 조사는 2022년 조사 대비 2023년 조사에서는 조사 대상 업체를 10만 개에서 18만 개로 대폭 증가시켜 물리적으로 조사에 걸리는 시간이 많아졌기 때문에 대비가 필요하며, 실제 조사가 시작되는 6월~8월은 타 조사의 현장 방문 조사도 많아지는 시기인 것으로 확인되었다. 또한 표본추출틀로 기업통계등록부(SBR) 활용을 시도한 첫해라는 점에서 2023년에는 조사

운용에 있어 기간이 조금 부족했던 것으로 확인된다.

조사 기간 내에 정확한 자료가 수집될 수 있도록 실질적 조사기간 확보를 위한 개선방안을 마련한다면 본 통계의 품질이 향상될 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 조사 예산 활용을 앞당기는 것은 정부의 예산 확정, 계약 등의 과정과 연계되어 있고, 표본추출틀의 빠른 확보는 SBR 조사명부 제공기관의 결재과정 간소화 등의 업무협조가 수반될 때 가능하므로 관련 타 기관들의 적극적 협조가 필요하다.

3. 주요 개선의견

(1) 사업 수행 기간 조정을 위한 검토

에너지사용및온실가스배출실태조사 자료수집 체계 점검 결과, 여러 상황들로 인해 조사 기간이 촉박했다는 문제가 발견되었으므로, 충분한 조사기간 확보를 위해 사업 수행 기간 조정에 관해 검토가 필요하다고 판단된다.

사업 수행 기간이 조정된다면 조사 시작부터 조사 종료까지 충분한 시간이 확보되어 정확한 자료수집 및 분석·처리가 가능해지고, 공표까지 앞당길 수 있다. 이를 통해 통계품질 향상은 물론이고, 시의성까지 확보할 수 있다. 해당 사항은 여러 이해관계자의 업무협조가 필요하므로, 작성기관은 조정 가능 여부를 면밀히 검토할 필요가 있다.

※ [참고] 근거자료 확인목록

[매뉴얼 III.자료수집] 진단항목	근거자료 목록	확인결과
1. 조사방법	· 조사 응답 비율, 응답자 특성 · 분석결과 자료	· 파라데이터 관리 파일
2. 조사원 채용 및 처우	· 채용 과정 및 계획 문서	· 사업수행계획서
3. 조사원 교육훈련	· 조사원 교육자료 · 교육 세부일정 및 계획/결과 · 보안 교육 및 서약서 · 조사원 평가 결과 · 재교육 일정 등	· 조사원 교육자료 · 사업수행계획서
4. 조사원 업무량	· 응답소요시간, 조사난이도, 조사시간 등 참고자료	· 사업수행계획서 · 조사지침서
5. 조사업무 흐름도	· 조사업무 흐름도 관리	· 없음
6. 조사준비 및 준비조사	· 홍보 내역 · 응답자 사전 통지서 · 조사구 또는 명부 보완내역	· 조사협조 공문 · 조사명부 보완 전후 파일
7. 조사항목별 조사방법	· 조사 지침서 · 문항별 응답 요령 · 항목별 내검지침(추가 확인)	· 조사지침서 · 내용검토요령서
8. 조사 관리	· 조사 관리 지침 · 조사 파라데이터 세부자료 (방문 또는 접촉시도 횟수, 방문 요일 및 시간대, 조사 성공/실패 등) · 실사지도(지도점검) 결과자료	· 파라데이터 관리 파일 · 실사지도 미시행
9. 조사 질의응답 체계	· 조사 질의 응답 체계 운영방법 · 주요 질의 응답, 오류사례 · 조사 사례집	· 민원 및 문의사항 관리 · 조사지침서
10. 조사(또는 응답) 대상	· 기억응답에 활용된 참고자료	· 해당없음
11. 무응답 대처	· 항목, 단위 무응답 대처 지침, 사례	· 없음
12. 표본대체	· 표본대체 기준 및 방법 · 표본대체 목록 현황 자료	· 없음
13. 사후조사	· 모니터링 실시 계획자료 · 모니터링 대상 명부, 표본선정내역, 질문지, 검증항목 및 오차범위 등 · 모니터링 결과자료 및 사후 조치 사례	· 없음
14. 행정자료 활용 목적 및 내용	· 행정자료 활용 기획서 · 행정자료 연계현황	· 행정자료 활용 요청 공문
15. 활용 행정자료의 특성 및 입수체계	· 행정자료 활용 기획서 (투입행정자료의 메타데이터) · 행정자료 입수내역 · 행정자료 입수지침(공문확인 등)	· 해당없음

붙임2

이용자 요구사항 반영실태 점검 결과

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
면 접 일 시	2024년 4월 29일
연 구 원	이영경
연구보조원	최다빈

제1부 회의 준비 및 진행

1. 회의 준비과정

참석자 선정

<ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 선정방법 - 에너지사용및온실가스배출실태조사를 활용한 경험이 있는 연구자들을 발굴하여 선정 - 작성기관의 관련 업계 관계자 및 통계 이용자 추천 	<ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 현황 - 에너지경제연구원 000 연구위원 - 산업연구원 000 부연구위원 - 경기연구원 000 연구원
<ul style="list-style-type: none"> ● 실시 장소 	<p>청주 오송&세종 컨퍼런스 회의실</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 소요 시간 	<p>1시간 20분</p>

2. 회의 진행

<ul style="list-style-type: none"> - 질문지를 만들어 통계 이용자들에게 배포한 후 회의를 진행하였으며, 예상 질문지의 내용은 통계 품질 5차원을 기준으로 작성함 - 각 차원에 대해 사회자가 설명하고 참석자별 의견을 듣는 방식으로 진행함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 사회자 : 이영경 ● 기록자 : 최다빈 ● 관찰자 : 이가임 ● 녹음 · 녹화 여부 : 녹음
---	--

제2부 점검 결과 요약

작성절차별	이용자 요구사항	개선 의견
2.통계설계	<ul style="list-style-type: none"> - 부가가치액 조사항목 필요 - 설비 사용 온도 조사항목 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사항목 추가
5.통계공표, 관리 및 이용자 서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 홈페이지에서 제공하는 통계표 조회시 지역, 업종 필터링 필요 - 산업분류 세세분류, 시군구 수준 행정구역 공표 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 간행물 공표방식 개선
	<ul style="list-style-type: none"> - 연초에 통계 이용 시 최신자료가 3년 전 자료이므로 활용에 어려움이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 공표기간 단축 가능성 검토
	<ul style="list-style-type: none"> - 작성기관 홈페이지와 NETIS 홈페이지 간 연계 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 홈페이지(작성기관, NETIS) 구성 개선

제3부 이용자 요구사항 반영실태 점검 결과

1. 점검 개요 및 설계

가. 점검 개요

통계이용자는 이용하는 통계로부터 기대하는 정보를 충분히 얻을 수 있고 친화적인 통계의 생산과 다양한 필요성을 충족시킬 수 있는 통계를 원한다. 품질이 우수한 통계는 이용자가 원하는 정보를 많이 가진 통계이다. 따라서, 통계에 대한 이용자의 만족도 및 요구사항을 의견수렴하여 통계의 문제점 및 개선사항을 도출하기 위해 특정 주제에 대해 자유롭게 토론하는 형태의 회의 방식인 표적집단면접(Focus Group Interviews, 이하 FGI)을 실시한다. 면접 대상은 에너지사용및온실가스 배출실태조사를 이용하는 연구원 3명을 대상으로 하였다.

나. 점검 설계

이용자 요구사항 반영실태 점검은 에너지사용및온실가스배출실태조사의 주요 이용자로 구성된 FGI를 통해 수행한다. FGI는 소집단을 형성하여 특정 주제에 대해 계획적이면서 자유롭게 토론하는 형태의 면접방식으로 통계에 대한 요구사항을 파악하고 문제점 및 개선 아이디어 등을 모색하기에 적절하다. 에너지사용및온실가스배출실태조사를 직접적으로 이용한 경험이 있거나, 유사한 통계를 학업, 연구 등의 업무적으로 활용한 경험이 있는 교수, 연구원, 일반이용자 등을 FGI 참석자로 선정하기 위해 작성기관인 한국에너지공단에서 관련 업계 관계자 및 교수, 통계이용자 명단을 받아 선정 근거로 활용하였다.

회의를 진행하기 위해 통계에 대한 기본적인 사항을 정리한 자료와 미리 작성된 질문지를 사전에 참석자에게 송부하고 회의를 진행하였다. FGI를 통해 통계자료 이용목적, 차원별 품질 상태에 대한 이용자의 의견, 이용상 개선 필요사항 및 통계품질 제고 방안 등에 대해 청취하여 에너지사용 및온실가스배출 실태조사에 대한 문제점과 개선 아이디어를 도출하였다.

2. 점검 결과

가. 현황 및 이용자 요구사항

(1) 현황

에너지사용및온실가스배출실태조사는 산업 부문에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 파악을 통해 기후 변화와 협약에 능동적으로 대처하고, 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료를 제공하기 위해 작성된다. 통계 이용자들은 탄소중립 관련 연구·사업 수행, 에너지 사용 및 온실가스 배출과 관련한 정책과제 수행 시 본 통계를 주로 이용하는 것으로 나타났다.

본 통계는 온실가스와 관련하여 환경부에서 제공하는 「국가온실가스 통계」와 유사해 보이지만 ‘업종별’ 에너지 사용 및 온실가스 배출량을 제공한다는 차별점을 가진다. 이에 따라 이용자들은 에너지사용 및 온실가스 배출과 관련하여 정보가 필요할 시 필요 목적에 따라 두 통계 중 선택하여 활용하고 있는 것으로 확인되었다. 특히 EG-TIPS(에너지온실가스종합정보 플랫폼)의 경우 본 통계와 국가온실가스 통계의 온실가스 배출량 통계에 대한 수치비교 및 차이점에 대한 정보를 제공하고 있어 이용자들이 주로 활용하고 있는 것으로 나타났다.

(2) 이용자 요구사항

에너지사용및온실가스배출실태조사는 산업 부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여 그 결과를 제공하는 거의 유일한 통계이기 때문에 관련성/유용성 측면에서 가치가 높고 자료 활용도 및 이용자들의 만족도가 상당히 높은 것으로 나타났다.

다만 통계의 활용도를 높이기 위해 제안된 이용자 요구사항은 다음과 같다. 첫째, 현재 조사되는 조사표의 조사항목에 대한 추가 요구사항이 있었다. 우선 설비 사용 시 사용 온도에 따라 에너지 사용 및 온실가스 배출 추이는

달라지므로 ‘문4. 설비별 구체적 현황’에서 설비사용 온도가 함께 조사될 수 있도록 조사항목 추가가 필요하다는 의견이 있었다. 또한 ‘문2. 제품현황’ 조사 항목은 생산비용에 대한 정보는 조사하고 있으나 부가가치액은 조사하고 있지 않아 이에 대한 추가 요구가 있었다.

둘째, 공표되는 간행물의 공표범위 확대와 관련한 요구사항이 있었다. 현재 산업단지 입지 여부에 대한 정보는 조사과정에서 수집은 하고 있으나 별도 공표되고 있지 않다. 그러나 산업단지 입지 여부에 대한 정보는 산업단지의 온실가스 배출 현황을 파악하기에 유용한 정보이기 때문에 제공 받고 싶다는 의견이 있었다. 또한 본 통계는 온실가스, 이산화탄소(CO₂) 배출량만 공표하고 있는데, 온실가스 분류가 늘어나는 추세이므로 이산화탄소 이외 온실가스(메탄, 아산화질소, 수소불화탄소 등) 정보를 추가 공표하는 것이 유용할 것이라는 의견이 있었다. 추가로 세세분류 수준 업종, 시군구 수준 행정구역 단위로 세분화된 자료제공이 이루어지면 통계 활용도가 높아질 수 있다는 의견도 있었다.

셋째, 공표시기 단축 가능성 검토가 필요하다는 의견이 있었다. 본 통계는 1년 주기로 조사, 공표되는 통계이며 예고된 일정에 통계가 공개되고 있다. 그러나 조사 기준시점과 공표 시점 간 차이(2023년에 시행된 2022년 기준 조사가 2024년 5월 공표 예정)로 인한 시의성이 아쉽다는 의견이 있었다. 이용자들은 조사 관련 예산 활용과 대규모 조사 특성상 빠른 공표가 현실적으로 어려움은 어느 정도 인지를 하고 있지만 현시점(2024년 4월 기준) 2021년 자료를 가장 최신의 자료로 활용하고 있어 관련 사업 및 연구를 수행하는 과정에서 탄소중립 정책 등 변화하는 정책 상황 대비 제시하는 현황 파악 결과물이 3년 가까운 과거 자료임에 아쉬움을 표했다,

넷째, 작성기관의 홈페이지 및 공표자료 제공 형태 개선을 통해 통계 접근성 및 활용성 제고가 필요하다는 의견도 있었다. 현재 이용자들은 주로 작성기관에서 관리하는 NETIS(국가온실가스 배출량 종합정보 시스템) 홈페이지에서 통계표와 분석보고서 등을 접하는 것으로 확인되었다. 그러나 작성기관 홈페이지에서는 NETIS 홈페이지로 바로 연계하는 체계를 운영하고

있지 않아 작성기관인 한국에너지공단을 경유하여 본 통계를 활용하고자 하는 이용자들이 자료를 접근하기 힘든 환경이므로 이에 대한 개선 요구가 있었다. 또한 NETIS 홈페이지에서 광업 및 제조업 부문 통계표 조회 시, 연도, 연료 부문에 대해서는 필터링 기능을 제공하고 있으나 지역, 업종에 대한 필터 기능은 없어 특정 지역 및 업종별 자료를 추출하여 활용하기 어려운 상황이어서 이에 대한 보완 요구가 있었다.

3. 주요 개선의견

(1) 조사항목 추가

현재 늘어나고 있는 온실가스 분류 추세를 반영하여 이산화탄소 이외의 온실가스(메탄, 아산화질소, 수소불화탄소 등)에 대한 정보제공이 가능하도록 조사항목을 개선하는 것은 통계의 정책활용도를 높이는 방안이 될 수 있다.

또한 작성 기관은 조사표의 전반적인 개선 방향(문항 응답률 및 활용도 고려)과 각 문항에 대한 적절성 검토를 위해 검토 자문회의를 내부 자문위원(6인) 및 외부 위원(1인)의 의견을 취합하는 형태로 1회 진행한 바 있으나 추가적 노력이 요구된다. 조사표 검토 자문회의 개최 시 외부 자문위원 및 이용자들의 요청사항 추가 반영하는 체계를 수립할 필요가 있다.

(2) 간행물 공표방식 개선

공표방식의 개선을 통해 간행물에 대한 이용자들의 이용 편의성 개선을 위해 NETIS 홈페이지에서 제공하는 통계표 조회 시 지역, 업종 등 자료추출 시 유용한 구분 필터를 검토하여 향후 시스템에 적용할 필요가 있다.

자료를 공표함에 있어 조사수행 시 수집하는 조사항목들 중 활용도가 높은 항목이 공표범위에서 누락된 경우가 있는지 검토할 필요가 있다. 다만 세세분류 수준의 산업분류 업종, 시군구 수준 행정구역 단위로 자료가 제공될 경우 조사에 응답한 사업체가 특정될 수 있으므로 이를 고려하여 최대한 세분화된 산업분류 및 행정구역 수준에서 자료를 제공하는 방안을 검토할 필요가 있다.

(3) 공표기간 단축 가능성 검토

현재 공표 일정에 따르면 매년 상반기에 활용 가능한 가장 최신자료는 3년 전 자료(ex. 2024년 4월에는 2021년 자료가 최신 자료)일 것이다. 대규모 조사 특성상 빠른 공표가 현실적으로 쉽지 않으나 정책 수립이 대체로 연초에 이루어지는 점을 감안한다면 조사예산을 빨리 활용할 수 있도록 하여 조사실시 시기를 최대한 앞당기고 통계처리 및 분석 절차를 최소화하는 방안 마련을 도모할 필요가 있다. 해당 사항은 정부의 예산 지급 시기 조정 및 작성기관의 추가 인력확보 지원 등 업무협조가 필요한 부분이 있으므로 이에 대해 면밀히 검토할 필요가 있다.

(4) 홈페이지(작성기관, NETIS) 구성 개선

자료의 신규이용자들은 작성기관을 경유하여 자료를 구독하고자 하는 경우가 많다. 따라서 작성기관인 한국에너지공단 홈페이지에서 NETIS 홈페이지로 바로 연계되는 체계는 기본적으로 필요하다.

붙임3

공표자료 오류 점검 결과

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
연 구 원	이영경
연구보조원	최다빈

제1부 **점검 결과 요약**

1. KOSIS 통계표 점검

- 기준자료명: 2022 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계
- 점검자료명: 에너지사용및온실가스배출량통계 KOSIS 데이터
- 작성기준년도: 2021년

통계표명	점검결과	개선의견	반영여부
기업 규모별 업체 수	분류 명칭 오류	분류명칭 변경 '기업규모' → '기업규모별'	반영

<정량평가 연계 항목> - V. 통계공표, 관리 및 이용자서비스
 '2-1. 공표된 통계표 형식, 단위표기, 주석 등의 일치성': 미반영 시 0점으로 진단
 '2-2. 공표된 통계수치의 일치성': 미반영 시 0점으로 진단

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 요구 자료 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 통계의 형식 및 내용을 점검한 결과, KOSIS 통계표 중 ‘기업 규모별 업체 수’의 분류 명칭이 ‘기업규모’로 공표되고 있어 ‘기업규모별’로 수정이 필요했으며, 확인한 결과 점검 시 도출되었던 오류 수정이 반영되어 서비스되고 있는 것으로 확인되었다.

(2) 통계표 수치자료 점검

기준자료와 KOSIS 통계표 간에 수치, 합계 등을 비교 점검한 결과, 수치 오류는 도출되지 않은 것으로 확인되었다.

(3) 국제기구 자료 제공 일치 여부 점검

에너지사용및온실가스배출실태조사는 국제기구에 통계자료를 제공하지 않는 것으로 확인하여, 점검에서 제외하였다.

붙임4

조사표 설계 및 유사통계 비교분석 점검

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
연 구 원	정미량
연구보조원	최다빈

제1부 점검 개요

1. 점검 개요

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

2. 통계 개요

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사	
작성기관명	한국에너지공단	
작성주기	1년	
작성기준년도	2022년	
전수/표본조사	전 수()	표 본(●)
조사목적	○ 산업 부문에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 파악을 통해 기후 변화 협약에 능동적으로 대처하고 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료 제공	
조사대상	○ 한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업·제조업 사업체 - 전수층 : 종사자 수 5인 이상, 종사자 수 5인 미만 중 산업단지 내 소재한 사업체 - 표본층 : 종사자 수 5인 미만 중 산업단지 외 소재한 사업체	
조사방법	○ 방문면접조사 (온라인 조사 등 비대면조사 병행)	
주요조사항목	○ 업체 일반현황 ○ 에너지 사용량(연료, 전력) ○ 생산 제품 현황 ○ 에너지 사용설비 현황 ○ 자가생산 현황(열, 전기) ○ 신재생에너지 사용현황 ○ 산업공정 온실가스 배출량 (종사자 수 100인 이상 대상)	

제2부 점검 결과 요약

구 분	점검결과	개선의견	비 고
주요 용어 및 항목별 정의	- 용어 및 항목별 정의가 적절함	-	정량평가 (II-1-1. 주요 용어 및 항목별 정의의 적절성)
조사표 구성	- 조사표 수록사항 9개 중 8개 확인	- 조사표 수록사항 보완	정량평가 (II-3-3. 조사표 구성)
조사표 설계 및 변경 절차	- 조사표 설계 및 변경 절차가 적절함	-	정량평가 (II-4-1. 조사표 설계 및 변경 절차나 방법의 적절성)
조사항목의 적정성	- 조사항목 구성이 적절함	-	정성평가
응답항목 및 지시문의 적정성	- 응답항목 및 문항이동을 나타내는 지시문이 적절함	-	정성평가
기준시점의 적정성	- 조사항목별 기준시점이 적절함	-	정성평가
조사표 변경 이력 관리	- 조사표 변경 이력 관리가 적절함	-	정량평가 (II-5-1. 조사표 변경 이력 관리)
조사항목별 작성요령 및 유의사항	- 조사항목별 작성요령 및 유의사항이 적절함	-	정량평가 (III-7-1. 주요 조사항목별 작성요령 및 유의사항의 적절성)
동일영역 통계와 일관성	- 동일영역 통계의 명칭 및 개요를 제시함 - 동일영역 통계에 대해 구체적으로 검토함	-	정량평가 (V-8. 동일영역 통계와 일관성)
유사통계 항목 간 수치의 일관성	- 유사통계 항목 간 수치가 유사함	-	정성평가

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

에너지사용및온실가스배출실태조사는 응답자와 조사원이 조사 시 인지하고 응답할 수 있도록 ‘에너지 사용 용도’와 ‘보유 설비’ 등 정의와 기준을 주요 용어에 대한 설명을 조사표와 조사지침서에 작성하여 제공하는 것으로 확인하였다. 또한, 통계 이용자의 이해도 제고를 위해 본 통계에서 주로 사용되는 용어 정의를 통계정보보고서, 결과보고서에 명시하고 있어 주요 용어 및 항목별 정의는 적절한 것으로 판단된다.

(2) 조사표 구성

본 통계는 종사자 규모를 기준으로 조사표를 A/B타입으로 구분하고 있으며, 각 조사표의 항목은 동일하나, B타입(종사자 수 100인 이상) 조사표에 [산업공정 온실가스 배출량] 항목이 추가된 것으로 확인되었다. 각 조사표 수록사항인 조사명, 조사목적, 국가승인통계로고, 작성승인번호, 응답자 협조사항, 조사협조 감사인사, 조사기관, 응답자 비밀보호 정책, 문의사항 연락처 9가지 항목의 수록 여부를 확인한 결과, 응답자 협조사항이 누락된 것으로 나타났다.

(3) 조사표 설계 및 변경 절차

본 통계는 조사표 문항 설계와 관련하여 기존 조사표와 작성지침, 결과 검토 후 조사표 초안을 작성하는 것으로 나타났다. 이후 작성된 조사표에 대한 내·외부 전문가 자문회의를 통해 의견수렴 후 의견을 토대로 조사표를 수정·보완하는 과정을 거쳐 최종 조사표를 확정하고 있어 본 통계의 조사표 설계 및 변경 절차는 적절한 것으로 확인되었다.

(4) 조사항목의 적정성¹⁾

본 통계는 광·제조업 사업체의 에너지 사용량 및 자가생산 현황, 온실가스 배출량 등 국가 에너지·온실가스 정책 수립의 기초자료를 수립한다는 측면에서 조사목적과 부합하는 문항으로 적절하게 구성되어 있는 것으로 나타났다. 향후 본 조사표의 문항 구성 시, 에너지 사용 용도, 조명 및 설비 유형 등 최신화하여 반영할 필요가 있다.

이용자 FGI 의견으로, [문2. 제품현황]에서 생산비용 항목이 포함되나, 부가가치액 관련 문항이 없으므로 이에 대한 문항 추가가 필요하다는 의견이 제시되었다. 또한, [문4. 설비별 구체적 현황]에 ‘설비 사용 온도’ 항목을 추가하여 보유 및 사용하는 설비별 사용 시 온도 차이를 파악할 수 있도록 구성할 필요가 있다는 의견이 제시되었다.

(5) 응답항목 및 지시문의 적정성²⁾

본 통계의 조사항목은 표형식으로 구성되어 있다. 세부 응답항목은 상호배타적이고, 문항 이동을 나타내는 지시문 또한 모든 조사항목에서 필요한 지시문이 명확하게 명시되어 있는 것으로 확인되어 응답항목 및 지시문은 적절한 것으로 판단된다.

(6) 기준시점의 적정성

본 통계의 대표 기준시점은 ‘2022년 12월’이며, 에너지 사용량 및 자가생산 현황, 설비 보유 및 사용현황 등 2022년 한 해를 기준으로 응답하도록 조사표 내 대표 기준시점을 명시하고 있는 것으로 확인되었다. 또한, 기준시점은 조사표 및 조사지침서 등 통계설명자료에 일관성 있게 작성된 것으로 확인되었다.

(7) 조사표 변경 이력 관리

본 통계는 2019년 정기통계품질진단 이후, 조사표 변경이 4회 이루어진 것으로 확인되었다. 통계정보보고서를 통해 조사표 전·후 변경 내용 및 사유를 이전 조사표와 비교하여 기록·관리하는 것으로 확인되어 통계작성 변경이력에 대한 기록·관리가 적절히 이뤄지고 있는 것으로 나타났다.

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

본 통계는 조사개요, 현장조사 요령, 조사표 작성요령 등이 작성된 조사지침서를 조사원에게 제공하고 있으며, 조사항목별 작성기준과 유의사항, 보기카드 및 작성 예시, 용어설명을 구체적으로 작성하고 있는 것으로 확인되었다. 또한, 응답자가 작성기준을 확인하여 응답할 수 있도록 조사표 내 세부항목별 응답 지침과 예시가 명시되어 있어 조사항목별 작성요령 및 유의사항은 적절한 것으로 판단된다.

나. 유사통계 비교·분석 점검

(1) 동일영역 통계와 일관성

본 통계는 ‘에너지 사용량’ 을 조사한다는 점에서 에너지사용량통계(산업통상자원부), 에너지총조사(산업통상자원부)가 동일영역 통계로 확인되며, ‘온실가스 배출량’ 을 조사한다는 점에서 국가온실가스통계(환경부)가 동일영역 통계로 확인되었다. 작성기관은 이외의 통계(에너지수급통계, 신재생에너지보급통계 등)를 동일영역 통계로 판단하여 개요 및 통계 이용 시 고려사항을 구체적으로 파악하여 정보를 제공하고 있는 것으로 확인되었다.

<표 1> 동일영역 통계 현황

구분	에너지사용및온실가스배출실태조사	에너지사용량통계	에너지총조사	국가온실가스통계
작성기관	한국에너지공단	산업통상자원부	산업통상자원부	환경부
통계종류	조사통계	보고통계	조사통계	가공통계
작성목적	산업 부문에 대한 에너지사용 및 온실가스 배출현황을 파악하여, 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료 제공	에너지 다소비업체의 에너지사용현황, 절약동향, 에너지 사용설비현황 등을 수집·분석함으로써 에너지 이용 합리화 업무의 기초자료 제공	우리나라 전 수요부문에 대한 에너지 소비 실태를 파악하여 국가 에너지정책 수립에 필요한 기초자료 제공을 목적으로함	국가 온실가스 감축 로드맵 작성 등 기후변화 대응 관련 정책 수립에 활용 및 신기후체제 전세계 감축이행을 위한 국가 온실가스 통계 제공
작성대상 및 범위	한국표준산업분류 기준 광업·제조업에 해당하는 사업체	연간 에너지사용량 합계가 2,000tce 이상인 에너지 다소비 사업자	에너지를 최종적으로 소비하는 사업체, 가구, 차량, 건물 등이며 한국표준산업분류(제10차)와 인구주택총조사의 기준 및 정의를 따름	에너지, 산업공정, 농업, 토지이용·토지이용 변화 및 임업, 폐기물 분야의 6대 온실가스(CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆)

구분	에너지사용및온실가스배출실태조사	에너지사용량통계	에너지총조사	국가온실가스통계
작성단위	사업체	사업체	사업체, 가구, 차량, 건물 등	온실가스
작성주기	1년	1년	3년	1년
공표시기	조사기준년도 익익년 5월	작성기준년도 익년 8월	조사기준년도 익익익년 3월	작성기준년도 익익년 12월
표본/전수	표본 및 전수조사	-	전수조사	-
작성규모	약 111,000개	약 5,000개	약 28,000개	-

(2) 유사통계항목 간 수치의 일관성

본 통계 공표항목 중 유사한 항목을 공표하고 있는 통계를 탐색하여 작성목적, 작성대상 및 범위 등을 검토한 결과, 본 통계와 동일영역 통계 간 유사항목은 <표 2>와 같다.

<표 2> 유사통계 항목

구분	에너지사용및 온실가스배출실태조사	에너지총조사	국가온실가스통계
유사 항목	- 광업 부문 용도별 에너지 소비량	- 광업 용도별 에너지소비량	-
	- 제조업 부문 용도별 에너지 소비량	- 제조업 용도별 에너지소비량	
	- 광업 부문 CO ₂ 배출량 - 제조업 부문 CO ₂ 배출량	-	국가 온실가스 종류별 배출량 추이(CO ₂)

먼저, 에너지사용및온실가스배출실태조사의 [광·제조업 부문 CO₂ 배출량]과 국가온실가스통계의 [국가 온실가스 종류별 배출량 추이(CO₂)]가 유사항목으로 확인되어 통계 수치의 일관성을 비교하려고 하였으나, 본 통계의 [광·제조업 부문 CO₂ 배출량] 통계표가 시계열 단절되어 비교가 불가하였다.

다음으로, 에너지사용및온실가스배출실태조사와 에너지총조사 [광업/제조업 용도별 에너지 소비량]이 유사항목으로 확인되어 통계 수치의 일관성을 비교하였다. 에너지총조사의 경우, 공표주기가 3년으로 가장 최근 공표한 2019년 기준 통계 수치를 비교한 결과, 두 통계 간 공표 단위의 차이는 있으나 단위 환산 시 두 통계 간 수치가 유사한 것으로 나타났다. 이는 에너지총조사의 통계 결과는 본 통계의 수치를 인용하여 통계를 작성하고 있는 것으로 확인되었다.

① 광업 부문 용도별 에너지 소비량

<표 3> 에너지사용및온실가스배출실태조사 (2019년)

(단위 : 천toe)

에너지원별(1)	에너지원별(2)	합계	설비용	수송용	기타
석탄류	국내무연탄	0.0	-	-	0.0
	수입무연탄	22.6	22.6	-	-
석유류	휘발유	0.0	0.0	0.0	0.0
	등유	0.8	0.5	0.0	0.3
	경유	45.9	0.3	45.1	0.5
	경질중유	0.7	0.7	-	-
	중질중유	1.6	1.6	-	-
	프로판	0.2	0.2	0.0	0.0
	부탄	0.0	-	-	0.0
	기타석유	3.9	3.9	-	-
도시가스	소계	3.4	1.4	2.0	0.0
기타연료	소계	0.0	0.0	-	-
전력	소계	99.8	86.1	-	13.7

<표 4> 에너지총조사 (2019년)

(단위 : Tcal)

에너지원별(1)	에너지원별(2)	합계	설비용	수송용	기타
석탄류	국내무연탄	0.4	-	-	0.4
	수입무연탄	226.4	226.4	-	-
석유류	휘발유	0.2	0.0	0.2	0.0
	등유	8.2	5.0	0.1	3.0
	경유	459.0	3.2	451.2	4.6
	경질중유	6.8	6.8	-	-
	중질중유	15.5	15.5	-	-
	프로판	1.9	1.8	0.1	0.0
	부탄	0.0	-	-	0.0
	기타석유	38.9	38.9	-	-
도시가스	소계	33.7	13.7	19.9	0.1
기타연료	소계	0.3	0.3	-	-
전력	소계	997.7	860.7	-	137.0

② 제조업 부문 용도별 에너지 소비량

<표 5> 에너지사용및 온실가스배출실태조사 일부 (2019년)

(단위 : 천toe)

에너지원별(1)	에너지원별(2)	합계	원료용	설비용	수송용	기타
석탄류	연탄	1.1	-	0.4	0.0	0.7
	국내무연탄	12.6	-	12.5	-	0.1
	석탄코크스	2,989.7	2,958.7	30.9	-	-
	기타석탄	95.0	-	95.0	-	0.0
석유류	휘발유	41.8	-	0.5	40.0	1.3
	등유	36.8	-	18.5	8.3	9.9
	경유	1,080.3	0.0	109.9	953.7	16.6
	부생·정제가스	15,981.3	76.1	15,603.3	12.0	289.9
	프로판	3,233.4	1,260.1	1,512.0	13.9	447.4
	부탄	314.7	279.1	28.1	4.6	2.9
	기타석유	4,409.6	14.3	4,338.8	55.4	1.1
도시가스	소계	9,991.6	427.3	8,982.2	94.0	488.1
기타연료	소계	1,616.2	-	1,609.0	5.9	1.3
열에너지	소계	3,476.8	-	3,355.2	0.0	121.5
전력	소계	23,939.5	-	20,247.1	-	3,692.4

<표 6> 에너지총조사 일부 (2019년)

(단위 : Tcal)

에너지원별(1)	에너지원별(2)	합계	원료용	설비용	수송용	기타
석탄류	연탄	11.1	-	3.8	0.1	7.2
	국내무연탄	126.0	-	124.6	-	1.4
	석탄코크스	29,896.6	29,587.2	309.4	-	-
	기타석탄	949.5	-	949.5	-	0.0
석유류	휘발유	417.9	-	5.4	399.9	12.7
	실내등유	367.8	-	185.1	83.3	99.4
	경유	10,802.8	0.0	1,099.0	9,537.4	166.4
	부생·정제가스	159,813.2	760.9	156,033.4	119.8	2,899.2
	프로판	32,334.5	12,601.0	15,120.5	138.7	4,474.2
	부탄	3,147.4	2,791.3	281.4	45.7	29.0
	기타석유	44,095.8	143.0	43,388.0	553.6	11.3
도시가스	소계	99,915.7	4,272.5	89,821.7	940.3	4,881.2
기타연료	소계	16,162.2	-	16,089.9	59.0	13.3
열에너지	소계	34,767.8	-	33,552.5	0.0	1,215.3
전력	소계	239,395.4	-	202,471.0	-	36,924.4

3. 주요 개선의견

(1) 조사표 수록사항 보완

본 통계 조사표에 수록되어 있어야 하는 항목 중 응답자 협조사항이 명시되어 있지 않으므로 이를 보완할 필요가 있다.

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
연 구 원	이영민
연구보조원	김민경, 이가은

제1부 **점검 개요**

1. 점검 개요

- **표본설계 점검 시 검토한 자료**
 - 통계정보보고서
(통계작성 기획, 통계설계, 자료수집, 통계처리 및 분석)
 - 2022 에너지사용및온실가스배출량 통계 보고서(2021년 기준), 한국에너지공단
 - '23년 산업부문 온실가스배출량 조사를 위한 표본설계(2023.08)

2. 통계 개요

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사	
작성기관명	한국에너지공단	
작성주기	1년	
전수/표본조사	전 수 ()	표 본 (●)
표본설계주체	자체설계 ()	외부용역 (●)
조사목적	국내 에너지소비측면의 대규모 시계열 통계 축적을 통해 에너지 이용합리화정책 및 기후변화대응 정부정책 수립 및 이행에 필요한 기초자료 제공	
조사대상	한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업, 제조업 사업체	
조사방법	현장면접조사(우편 및 이메일조사 병행)	

제2부 점검 결과 요약

구 분	점검결과	개선 의견	비 고
목표모집단과 조사모집단	- 목표모집단과 조사모집단 정의가 명확함	-	정량평가 (II-6-1~2. 목표모집단과 조사모집단)
표본추출틀	- 표본추출틀은 '21년 통계청 기업 통계등록부	-	정량평가 (II-7.조사 모집단 또는 표본추출틀)
표본설계 방법 및 결과	- 층화계통추출방법에 의한 표본배분 및 표본추출방법을 제시함	-	정량평가 (II-8-1~3. 표본설계 방법 및 결과)
무응답 대처	- 항목무응답, 단위무응답 대처 방법 제시함	-	정량평가 (III-11. 무응답 대처)
표본대체	- 표본 대체 허용 기준과 방법 및 절차 제시함	-	정량평가 (III-12. 표본대체)
주요 항목무응답 실태	- 항목무응답 허용함 - 항목무응답률 산출식 제시함	-	정량평가 (IV-4.주요 항목 무응답 실태)
항목무응답 대체	- 항목무응답 대체방법 제시함	-	정량평가 (IV-5.항목 무응답 대체)
단위무응답 실태	- 최초 단위무응답률 수치 제시함 - 단위무응답률 산출식 제시함 - 주요 하위그룹별 무응답률 제시안함	-	정량평가 (IV-6.단위 무응답 실태)
가중치 조정	- 설계가중치, 무응답가중치, 사후가중치 산출식 제시함	-	정량평가 (IV-7.가중치 조정)
통계추정 산출식 및 내용	- 모수추정, 분산 추정식 제시함	-	정량평가 (IV-8.통계추정 산출식 및 내용)
표집오차 추정 방법 및 결과	- 상대표준오차 추정량 산출식 제시함 - 주요항목에 대한 상대표준오차 제시안함	- 공표범위에서 주요 항목에 대한 상대표준오차 제시	정량평가 (IV-9.표본오차 추정 방법 및 결과)

제3부 표본설계 점검 결과

1. 점검 개요

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

- (1) 통 계 명 : 에너지사용및온실가스배출실태조사(작성주기 : 1년)
- (2) 승인번호 : 제337003호
- (3) 작성기관 : 한국에너지공단
- (4) 조사목적 : 국내 에너지소비측면의 대규모 시계열 통계 축적을 통해 에너지 이용합리화정책 및 기후변화대응 정부정책 수립 및 이행에 필요한 기초자료 제공
- (5) 조사대상 : 한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업, 제조업 사업체
- (6) 조사방법 : 면접조사
- (7) 표본설계연도 : 2023년

본 표본설계 점검은 2022년 기준 「에너지사용및온실가스배출실태조사」에 대하여 표본설계 진단 항목을 4개의 부문(모집단 및 표본추출틀 작성, 표본추출방법, 무응답처리 방법, 추정 방법)으로 구분하여 진단하였으며, 이는 통계작성기관에서 작성한 통계정보보고서, 표본설계내역서, 결과보고서에 근거하여 실시하였다.

2. 점검 결과

가. 모집단 및 표본추출틀

(1) 현황

□ 목표모집단

- 전국 17개 광역자치단체에서 한국표준산업분류코드를 기준으로 조사 시점 현재 광업과 제조업으로 분류되는 모든 사업체

□ 조사모집단

- 2021년 기준의 기업통계등록부 자료에서 광업(B)과 제조업(C)으로 등록되어 조사된 모든 사업체
 - 제 10차 한국표준산업분류코드 소분류(93개 : 광업 7개, 제조업 86개) 단, 시멘트제조업(23311)은 별도 설정

□ 표본추출틀

- 통계청 2021년 기업통계등록부
 - ① 폐업기업 제외
 - 통계청의 2022년 기준 기업통계등록부 자료를 이용하여 조사기준년도 연말기준 폐업기업을 제외
 - ② 필수항목 결측치(오류) 제외
 - 개업일자가 조사기준년도 이후이거나 1900년 이전인 기업 제외
 - 시도코드 결측치 제외
 - ③ 산업분류 결측치 및 일부 산업 제외
 - 산업 소분류 결측치 제외
 - 산업 대분류 코드(05~34)가 아닌 기업은 조사 대상에서 제외

<표 1> 업종별 종사자규모별 표본추출률

구 분	계	종사자수 1~4인		전수층
		산업단지 내 (전수층)	산업단지 밖 (표본층)	5인 이상
전체	576,138	53,715	372,272	150,151
광업	2,044	14	1,489	541
051.석탄광업	15	0	4	11
052.원유및천연가스채굴업	3	0	1	2
061.철광업	6	0	2	4
062.비철금속광업	32	2	25	5
071.토사석광업	981	10	491	480
072.기타비금속광물광업	995	2	957	36
080.광업지원서비스업	12	0	9	3
제조업	574,094	53,701	370,783	149,610
101.도축,육류가공및저장처리업	4,131	103	1,995	2,033
102.수산물가공및저장처리업	4,784	83	3,288	1,413
103.과실,채소가공및저장처리업	7,097	130	5,718	1,249
104.동물성및식물성유지제조업	3,550	24	3,360	166
105.낙농제품및식용빙과류제조업	349	11	174	164
106.곡물가공품,전분및전분제품제조업	5,844	82	4,844	918
107.기타식품제조업	42,196	666	36,802	4,728
108.동물용사료및조제식품제조업	1,671	51	1,058	562
111.알코올음료제조업	1,068	13	815	240
112.비알코올음료및얼음제조업	692	29	402	261
120.담배제조업	12	1	1	10
131.방직및가공사제조업	2,415	224	1,601	590
132.직물직조및직물제품제조업	15,741	1,158	11,783	2,800
133.편조원단제조업	1,214	51	854	309
134.섬유제품염색,정리및마무리가공업	5,424	476	3,677	1,271
139.기타섬유제품제조업	5,061	274	3,336	1,451
141.봉제의복제조업	23,728	490	20,723	2,515
142.모피제품제조업	338	34	249	55
143.편조의복제조업	1,760	82	1,416	262
144.의복액세서리제조업	3,756	132	3,131	493
151.가죽,가방및유사제품제조업	5,682	216	4,939	527
152.신발및신발부분제품제조업	3,024	77	2,388	559
161.제재및목재가공업	1,843	57	1,149	637
162.나무제품제조업	7,147	227	5,372	1,548
163.코르크및조물제품제조업	276	4	242	30
171.펄프,종이및판지제조업	1,228	57	648	523
172.골판지,종이상자및종이용기제조업	5,483	287	2,907	2,289
179.기타종이및판지제품제조업	3,341	120	2,150	1,071
181.인쇄및인쇄관련산업	22,067	943	17,625	3,499
182.기록매체복제업	283	15	244	24
191.코크스및연탄제조업	88	2	45	41
192.석유정제품제조업	328	24	114	190
201.기초화학물질제조업	1,527	154	495	878
202.합성고무및플라스틱물질제조업	3,698	190	2,009	1,499
203.비료,농약및살균,살충제제조업	1,812	96	1,042	674
204.기타화학제품제조업	9,287	994	5,002	3,291

구 분	계	종사자수 1~4인		전수층
		산업단지 내 (전수층)	산업단지 밖 (표본층)	5인 이상
205.화학섬유제 조업	298	38	159	101
21기초의약품질및생물학적제제조업	253	26	56	171
212.의약품제 조업	667	12	179	476
213.의료용품및기타의약품관련제품제조업	645	57	296	292
221.고무제품제 조업	4,038	492	2,029	1,517
222.플라스틱제품제 조업	26,265	1,836	13,700	10,729
231.유리및유리제품제 조업	2,485	156	1,407	922
232.내화,비내화요업제품제 조업	3,703	74	3,135	494
233.시멘트석회,플라스터및그제품제조업 (23311.시멘트제조업 제외)	3,623	53	1,302	2,268
23311.시멘트제조업 (전수층)	141	9	52	80
239.기타비금속광물제품제 조업	4,743	167	3,116	1,460
241.1차철강제조업	6,530	895	2,522	3,113
242.1차비철금속제조업	2,771	324	1,161	1,286
243.금속주조업	2,005	303	836	866
249.구조용금속제품및중기발생기제조업	22,465	1,677	14,073	6,715
252.무기및총포탄제조업	160	20	35	105
259.기타금속가공제품제조업	65,191	12,587	35,632	16,972
261.반도체제조업	4,913	772	2,924	1,217
262.전자부품제조업	9,888	1,775	4,765	3,348
263.컴퓨터및주변장치제조업	1,856	257	1,046	553
264.통신및방송장비제조업	4,125	525	1,816	1,784
265.영상및음향기기제조업	1,410	172	742	496
266.마그네딕및광학매체제조업	56	12	37	7
271.의료용기기제조업	8,384	591	5,247	2,546
272.측정시험항해제어및기타광학기기제외	8,679	1,557	4,215	2,907
273.사진장비및광학기기제조업	906	139	417	350
274.시계및시계부품제조업	249	15	193	41
281.전동기,발전기및전기변환·공급·제어	17,413	2,566	9,774	5,073
282.일차전지및축전지제조업	504	76	173	255
283.절연선및케이블제조업	2,154	158	1,055	941
284.전구및조명장치제조업	7,313	561	4,920	1,832
285.가정용기기제조업	3,339	361	1,881	1,097
289.기타전기장비제조업	2,141	302	1,140	699
291.일반목적용기계제조업	28,342	4,162	14,327	9,853
292.특수목적용기계제조업	42,180	7,790	22,558	11,832
301.자동차용엔진및자동차제조업	127	15	47	65
302.자동차차체및트레일러제조업	1,966	116	1,148	702
303.자동차신부품제조업	13,567	1,798	4,961	6,808
304.자동차제조부품제조업	242	35	111	96
311.선박및보트건조업	4,004	819	1,473	1,712
312.철도장비제조업	503	69	199	235
313.항공기,우주선및부품제조업	643	105	255	283
319.그외기타운송장비제조업	560	68	318	174
320.가구제조업	17,113	419	13,177	3,517
331.귀금속및장신용품제조업	4,452	159	3,935	358
332.악기제조업	446	15	360	71

구 분	계	종사자수 1~4인		전수층
		산업단지 내 (전수층)	산업단지 밖 (표본층)	5인 이상
333.운동및경기용구제 조업	1,824	112	1,274	438
334.인형,장난감및오락용품제 조업	1,585	69	1,260	256
339.그외기타제품제 조업	20,730	892	17,836	2,002
340.산업용기계및장비수리업	18,552	916	15,911	1,725

(2) 점검결과

본 표본설계점검에서는 2022년 기준조사의 표본설계보고서에 기반하여 점검하였으며, 2022년 기준조사의 결과보고서는 공표예정으로 점검시점에 조사결과에 대한 보고서는 2021년 기준조사의 결과보고서를 참고하였다.

본 조사의 표본설계에 사용된 표본추출틀은 2022년까지 통계청 전국사업체 조사이고, 2023년부터는 통계청 기업통계등록부로 변경되었다. 또한 모집단의 정의와 표본추출틀의 작성과정을 구체적으로 잘 기술하고 있다.

나. 표본추출방법

(1) 현황

□ 층화

- 1차 층화 : 93개 소분류 업종(광업 7개, 제조업 86개)
 - 단, 시멘트제조업(23311)은 별도 설정
- 2차 층화 : 종사자 수 규모(1~4인, 5인이상)
 - 단, 종사자 수 1~4인은 산업단지 내, 산업단지 밖으로 다시 층화

□ 표본 크기

- 목표 표본크기는 조사의 비용 및 시간 등을 종합적으로 고려하여 **180,000개**로 결정
- 전수층 : 종사자 수 5인 이상 사업장 **150,151개**, 5인 미만 사업장 중 산단(국가, 일반) 내 사업장 **53,715개** 전수조사

○ 표본층 : 산업단지 밖 종사자수 1~4인

- 휴·폐업과 응답 거절 등의 현황분석 결과를 토대로 전수조사의 조사성공률을 80%을 목표로 하며, 이에 따른 전수층으로부터 얻게 되는 목표 표본크기는 **163,041개**, 종사자 수 4인 이하(산단 소재 사업장 제외) 372,272개 표본층으로부터 **16,959개**를 표본조사하는 것으로 결정

□ 표본 배분

○ 업종별로 에너지 사용량의 평균 및 표본표준편차의 차이가 큰 것으로 나타나므로 각 산업소분류별 사업장 수와 2022년 에너지 사용량 통계를 기준으로 멱배분법 (power allocation)으로 결정

- ① ‘시멘트제조업(23311)’ 에 속한 52개 사업체는 해당 산업의 특수성을 고려하여 전수추출
- ② 최소 표본크기는 30개소, 그 미만인 경우는 전수 추출함. 이를 위해 각 산업 소분류에 대해서 30개소를 우선 할당하고, 나머지 표본크기인 26,501개소의 표본을 멱배분법을 이용하여 배분함.

$$n_h = n \times w_h = n \times \frac{CV_h \cdot X_h^p}{\sum_h CV_h \cdot X_h^p}$$

여기서, h 는 업종 소분류 및 지역을 나타내는 세부 층이고, w_h 는 h 번째 세부 층에 대한 가중치, N_h 와 CV_h 는 각각 h 번째 세부 층에 대한 모집단 크기와 주관심 변수의 변동계수(coefficient of variation), X_h 는 h 번째 세부 층에 대한 중요도, p 는 멱배분 지수임. 본 연구에서는 절충적인 방안으로 $X_h = N_h$, $p = 1/2$ 을 이용함.

□ 표본추출

○ 추출방법 : 확률비례계통추출법

- 각 산업소분류 층에서 표본 사업체 추출은 사업체 소재지 기준의 행정구역에 따라 정렬한 후 계통추출법을 적용함으로써 내재적 층화 효과를 갖도록 하였다. 이를 통해 표본사업체의 지역적 편중이 발생하지 않도록 하였다.

<표 2> 업종별 종사자규모별 표본 사업체 수

구 분	계	종사자수 1~4인		전수층
		산업단지 내 (전수층)	산업단지 밖 (표본층)	5인 이상
전체	220,825	53,715	16,959	150,151
광업	816	14	261	541
051.석탄광업	15	0	4	11
052.원유및천연가스채굴업	3	0	1	2
061.철광업	6	0	2	4
062.비철금속광업	32	2	25	5
071.토사석광업	575	10	85	480
072.기타비금속광물광업	173	2	135	36
080.광업지원서비스업	12	0	9	3
제조업	220,009	53,701	16,698	149,610
101.도축,육류가공및저장처리업	2,271	103	135	2,033
102.수산물가공및저장처리업	1,659	83	163	1,413
103.과실,채소가공및저장처리업	1,584	130	205	1,249
104.동물성및식물성유지제조업	412	24	222	166
105.낙농제품및식용빙과류제조업	245	11	70	164
106.곡물가공품,전분및전분제품제조업	1,282	82	282	918
107.기타식품제조업	6,053	666	659	4,728
108.동물용사료및조제식품제조업	759	51	146	562
111.알코올음료제조업	386	13	133	240
112.비알코올음료및얼음제조업	395	29	105	261
120.담배제조업	12	1	1	10
131.방직및가공사제조업	998	224	184	590
132.직물직조및직물제품제조업	4,310	1,158	352	2,800
133.편조원단제조업	459	51	99	309
134.섬유제품염색,정리및마무리가공업	2,009	476	262	1,271
139.기타섬유제품제조업	1,893	274	168	1,451
141.봉제의복제조업	3,490	490	485	2,515
142.모피제품제조업	158	34	69	55
143.편조의복제조업	463	82	119	262
144.의복액세서리제조업	832	132	207	493
151.가죽,가방및유사제품제조업	967	216	224	527
152.신발및신발부분제품제조업	780	77	144	559
161.제재및목재가공업	815	57	121	637
162.나무제품제조업	1,994	227	219	1,548
163.코르크및조물제품제조업	100	4	66	30
171.펄프,종이및판지제조업	681	57	101	523
172.골판지,종이상자및종이용기제조업	2,809	287	233	2,289
179.기타종이및판지제품제조업	1,373	120	182	1,071
181.인쇄및인쇄관련산업	4,962	943	520	3,499
182.기록매체복제업	106	15	67	24
191.코크스및연탄제조업	88	2	45	41
192.석유정제품제조업	286	24	72	190
201.기초화학물질제조업	1,154	154	122	878
202.합성고무및플라스틱물질제조업	1,833	190	144	1,499
203.비료,농약및살균,살충제제조업	909	96	139	674
204.기타화학제품제조업	4,494	994	209	3,291

구 분	계	종사자수 1~4인		전수총
		산업단지 내 (전수총)	산업단지 밖 (표본총)	5인 이상
205.화학섬유제 조업	219	38	80	101
21기초의약품질및생물학적제제조업	248	26	51	171
212.의약품제 조업	568	12	80	476
213.의료용품및기타의약품관련제품제조업	447	57	98	292
221.고무제품제 조업	2,156	492	147	1,517
222.플라스틱제품제 조업	13,043	1,836	478	10,729
231.유리및유리제품제 조업	1,234	156	156	922
232.내화,비내화요업제품제 조업	785	74	217	494
233시멘트석회,플라스틱및그제품제조업 (23311.시멘트제조업 제외)	2,483	53	162	2,268
23311.시멘트제조업 (전수총)	141	9	52	80
239.기타비금속광물제품제 조업	1,822	167	195	1,460
241.1차철강제조업	4,190	895	182	3,113
242.1차비철금속제조업	1,756	324	146	1,286
243.금속주조업	1,320	303	151	866
243.구조용금속제품및중기발생기제조업	8,819	1,677	427	6,715
252.무기및총포탄제조업	160	20	35	105
259.기타금속가공제품제 조업	30,378	12,587	819	16,972
261.반도체제조업	2,238	772	249	1,217
262.전자부품제조업	5,389	1,775	266	3,348
263.컴퓨터및주변장치제조업	970	257	160	553
264.통신및방송장비제조업	2,500	525	191	1,784
265.영상및음향기기제조업	767	172	99	496
266.마그네틱및광학매체제조업	56	12	37	7
271.의료용기기제조업	3,414	591	277	2,546
272측정시험항해제어및기타광학기제외	4,696	1,557	232	2,907
273.사진장비및광학기제조업	604	139	115	350
274.시계및시계부품제조업	138	15	82	41
281.전동기,발전기및전기변환·공급·제어	7,972	2,566	333	5,073
282.일차전지및축전지제조업	397	76	66	255
283.절연선및케이블제조업	1,251	158	152	941
284.전구및조명장치제조업	2,654	561	261	1,832
285.가정용기기제조업	1,609	361	151	1,097
289.기타전기장비제조업	1,151	302	150	699
291.일반목적용기계제조업	14,534	4,162	519	9,853
292.특수목적용기계제조업	20,150	7,790	528	11,832
301.자동차용엔진및자동차제조업	127	15	47	65
302.자동차차체및트레일러제조업	929	116	111	702
303.자동차신부품제조업	8,932	1,798	326	6,808
304.자동차제조부품제조업	193	35	62	96
311.선박및보트건조업	2,693	819	162	1,712
312.철도장비제조업	378	69	74	235
313.항공기,우주선및부품제조업	476	105	88	283
319.그외기타운송장비제조업	336	68	94	174
320.가구제조업	4,233	419	297	3,517
331.귀금속및장신용품제조업	698	159	181	358
332.악기제조업	186	15	100	71

구 분	계	종사자수 1~4인		전수층
		산업단지 내 (전수층)	산업단지 밖 (표본층)	5인 이상
333.운동및경기용구제 조업	691	112	141	438
334.인형,장난감및오락용품제조업	481	69	156	256
339.그외기타제품제조업	3,371	892	477	2,002
340.산업용기계및장비수리업	3,005	916	364	1,725

(2) 점검결과

표본추출방법은 층화계통추출방법을 사용하고 있으며 표본크기, 표본배분, 표본추출방법에 대해 구체적으로 잘 제시하고 있다.

다. 무응답처리

(1) 현황

□ 무응답 대처

○ 항목무응답 대처 방법

- 종사자 현황, 에너지소비량 등 항목무응답 발생이 예상되는 문항에 대해 필요 자료를 사전에 요청하여 응답 시 활용할 수 있도록 함
- 현장에서 발생한 항목무응답의 경우 사후 응답할 수 있도록 설문지 유치, 사후 전화 확인을 통해 재응답 요청

○ 단위무응답 대처 방법

- 본표본으로 추출된 조사대상 사업체의 조사거절, 접촉불가 등 해당 표본에 대한 조사가 최종적으로 진행되지 않은 경우
- 조사거절 : 조사수행기관 본사 내 협조도 제고팀을 통해 재접촉 실시, 전수층에 해당하는 사업체의 경우 조사주관기관에서 재접촉 실시
- 담당자부재 : 사업체 담당자가 휴가, 출장 등으로 장기 부재중인 경우, 부재 기간을 확인 후 지속적인 접촉 실시
- 비수신 : 요일과 시간대를 변경하여 지속적인 재접촉 실시, 격주 단위로 동일한 방식으로 접촉 진행

- 휴·폐업 : 국세청, K-report(한국기업데이터) 등 외부자료를 통해 사업체의 휴폐업 여부 재확인

□ 표본 대체

○ 표본대체 허용 기준

- 표본들의 시간적 괴리: 표본들에는 존재하지만 휴폐업의 발생한 경우
- 통계조사 및 불만에 따른 조사 불응: 3회까지 조사 계획, 연락, 방문에도 강력한 조사 불응이 발생하는 경우(민원 발생으로 연결되는 경우가 대다수)
- 부재: 소규모 사업체의 경우 현장 출장으로 인해 부재하거나, 부문별 조사표 기입을 위한 담당자의 부재가 발생
- 핵심항목(연료사용량)에 대해 응답 거부 시에는 전체 거부로 간주

○ 표본대체 절차 및 방법

- 표본추출의 표본사업체 선정과 동일 절차로 진행
- (예시) 동일 지역의 세세분류 산업의 동일 종사자규모(1~2인, 3~4인)의 대체 사업체를 선정
- 표본으로 추출된 사업체 중에서 표본으로 사용할 수 없는 사업체(폐업 등)가 발생하는 경우를 대비하여 예비표본 사업체를 선정
- 예비표본 사업체는 표본 층에서 표본사업체로 선정된 업체를 제외하고 나머지 사업체를 대상으로 본 표본 수의 5배수만큼 추출하였으며, 추출 방법은 표본사업체 선정과 동일한 방법으로 추출하여 사용

□ 주요 항목무응답 실태

○ 최초 항목무응답률

<표 3> 항목 무응답 현황

구분	항목	항목 무응답률	비고	
일반현황	지역, 소재지	0.0%		
	조직형태	0.0%		
	사업장명	0.0%		
	사업자등록번호	33.2%		
	대표자명	0.0%		
	사업장 종사자수	0.0%		
	산업분류번호	0.0%		
문 1. 에너지 사용량	산업단지 입주 여부	0.0%	국토부 산업단지 경계정보와 사업장 위치 정보를 이용하여 산업단지 입주 여부 확인	
	연료별 총 구입량	0.0%	용도별 정확한 사용량 확인이 불가능한 경우에는 용도별 비율 응답을 수집한 후, 총 구입량에서 계산함	
문2.제품현황	용도별 구분	0.0%		
	제품명	0.0%	모든 사업체에 대하여 조사를 수행하고 있으나, 제품 응답한 사업체 기준으로 항목 무응답률 산정함	
	생산현황	생산형태		0.0%
		연간 생산능력		18.6%
연간 생산량		18.5%		
생산단위	19.1%			
문3, 4 설비현황	설비명	0.0%	모든 사업체에 대하여 조사를 수행하고 있으나, 설비 응답한 사업체 기준으로 항목 무응답률 산정함	
	설비용량	16.9%		
	용량단위	0.4%		
	대수	0.1%		
	설치년도	0.0%		
	에너지 사용량	0.0%		
	용도 및 연결 부하	3.4%		
연간 총 가동시간	0.1%			
문5.조명	조명 전체개수	0.0%		
	조명 구성비	0.0%		
문6.자가생산 (화석연료)	연료사용량	0.0%	자가 발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준 전력은 발전전용 응답 기준, 열은 열전용 응답 기준이며, 소비량, 판매량은 생산량 응답 기준	
	전력	생산량		0.0%
		소비량		0.0%
		판매량		0.0%
	열	생산량		0.0%
		소비량		0.0%
판매량		0.0%		
문6.자가생산 (신재생연료)	연료사용량	0.0%	종사자규모 100인 이상의 업체(조사표 B type) 중 자가발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준 전력은 발전전용 응답 기준, 열은 열전용 응답 기준이며, 통계 결과는 소비량 응답 기준	
	설비	용량		31.6%
		용량단위		0.0%
		설비대수		50.8%
	전력	생산량		0.0%
		소비량		0.0%
		판매량		0.0%
	열	생산량		0.0%
		소비량		0.0%
판매량		0.0%		

구분	항목	항목 무응답률	비고
문7. 산업공정	7-1. 생산 여부(Y/N)	0.0%	중사자규모 100인 이상의 업체(조사 표 B type) 중 자가발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준
	7-2. 소비 여부(Y/N)	0.0%	
	7-3. 불소화합물 주입(Y/N)	0.0%	
	7-4. 반도체, LCD 생산(Y/N)	0.0%	
문8. 산업공정	연간 생산량	0.0%	문7-1. 응답자만
문9. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-2. 응답자만
문10. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-3. 응답자만
문11. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-4. 응답자만

출처 : 2022년 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계, 48p, 표4-3 항목무응답 현황

○ 항목무응답률 산출식

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

□ 항목무응답 대체

① 전년도 자료가 있는 경우

: 해당 사업장에 대하여 전년도 자료가 있는 경우 보조 항목을 선정하여 비 대체(ratio imputation)를 수행(단, 전년도의 경우에도 항목 무응답에 대한 대체가 모두 수행되어 있다는 것을 전제).

$$\text{즉, } y_{(i)hk} = y_{(i)hk}^* \times \frac{y_{(j)hk}}{y_{(j)hk}^*}$$

여기서 보조 항목 $y_{(j)}$ 는 $y_{(i)}$ 와 높은 연관성이 있을 것으로 생각되는 항목으로 선택하며, 각 항목마다 보조 항목은 달라질 수 있음

② 전년도 자료가 없는 경우

- 평균 대체: 이 방법은 전체 표본을 몇 개의 대체 층으로 분류한 뒤 해당 대체 층에서 발생한 모든 결측값을 해당 층의 응답자 평균값을 구하여 대체하는 방법. 즉, 무응답을 사업체가 속한 세부 층의 평균값으로 대체

$$y_{(i)hk} = \bar{y}_{(i)h}$$

- 예측평균 매칭 대체 (predictive mean matching imputation)

: 하위그룹은 결측이 발생한 변수에 대하여 관찰된 자료만을 대상으로 회귀모형(regression model)을 적합하여 결측이 포함된 모든 자료에 대한

예측값을 구한 후 예측값에 근거하여 층화(stratification) 하여 구성

* 결측이 발생한 자료값을 자료 내 관찰된 값 들 중 하나 또는 여러 개의 값으로 대체시키는 일종의 핫덱 대체법 이지만 관찰값 중 하나 또는 여러 개의 값을 임의로 선택하는 랜덤 핫덱(random hot-deck) 대신 자료를 비슷한 특성을 가진 여러 개의 하위 그룹(subclass)으로 나누어 같은 그룹 내에서 핫덱 대체를 실시

□ 단위무응답 실태

○ 최초 단위무응답률

<표 4> 단위 무응답 현황

부문	총구분	목표표본	조사완료 표본	목표 대비 회수율	전수총 단위 무응답	추정에 사용된 총 표본
광업	표본층	453	397	87.6%	-	397
	전수층	345	276	80.5%	67	343
	합계	798	673	84.3%	67	740
제조업	표본층	28,682	40,233	140.3%	-	40,233
	전수층	70,520	59,749	84.7%	10,458	70,207
	합계	99,202	99,982	100.8%	10,458	110,440
합계		100,000	100,655	100.7%	10,525	111,180

출처 : 2022년 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계, 43p, 표4-1 산업부문 조사표 회수 결과 및 단위무응답 현황

○ 단위무응답률 산출식

$$- \text{단위 무응답률} = \text{무응답 본표본 수} / \text{목표표본 수} \times 100$$

○ 주요 하위그룹 및 무응답 사유별 무응답률

부문	총구분	총구분	종사자 규모	목표표본	조사완료 표본
051.석탄 광업	표본층	10인 이상	9	9	100.0
	전수층	10인 미만	7	6	85.7
052.원유 및 천연가스 채굴업	전수층	전체	1	1	100.0
061.철 광업	전수층	10인 이상	3	3	100.0
	표본층	10인 미만	2	-	0.0
062.비철금속 광업	전수층	10인 이상	2	2	100.0
	표본층	10인 미만	38	13	34.2
071.토사석 광업	전수층	10인 이상	311	309	99.4
	표본층	10인 미만	197	228	115.7

부문	층구분	층구분	조사자 규모	목표표본	조사완료 표본
072.기타 비금속광물 광업	전수층	10인 이상	19	19	100.0
	표본층	10인 미만	200	145	72.5
080.광업 지원 서비스업	표본층	전체	9	5	55.6
101.도축, 육류 가공 및 저장 처리업	전수층	10인 이상	1,158	1,150	99.3
	표본층	10인 미만	347	558	160.8
102.수산물 가공 및 저장 처리업	전수층	10인 이상	997	986	98.9
	표본층	10인 미만	311	467	150.2
103.과실, 채소 가공 및 저장 처리업	전수층	10인 이상	611	609	99.7
	표본층	10인 미만	300	306	102.0
104.동물성 및 식물성 유지 제조업	전수층	10인 이상	75	75	100.0
	표본층	10인 미만	245	602	245.7
105.낙농제품 및 식용빙과류 제조업	전수층	10인 이상	119	120	100.8
	표본층	10인 미만	97	97	100.0
106.곡물가공품, 전분 및 전분제품	전수층	10인 이상	336	335	99.7
	표본층	10인 미만	268	406	151.5
107.기타 식품 제조업	전수층	10인 이상	2,225	2,215	99.6
	표본층	10인 미만	1,329	1,741	131.0
108.동물용 사료 및 조제식품 제조업	전수층	10인 이상	279	280	100.4
	표본층	10인 미만	152	224	147.4
111.알코올음료 제조업	전수층	10인 이상	96	94	97.9
	표본층	10인 미만	204	457	224.0
112.비알코올음료 및 얼음 제조업	전수층	10인 이상	174	173	99.4
	표본층	10인 미만	154	204	132.5
120.담배 제조업	전수층	10인 이상	8	8	100.0
	표본층	10인 미만	6	2	33.3
131.방직 및 가공사 제조업	전수층	10인 이상	286	285	99.7
	표본층	10인 미만	181	267	147.5
132.식물직조 및 식물제품 제조업	전수층	10인 이상	1,197	1,186	99.1
	표본층	10인 미만	568	613	107.9
133.편조원단 제조업	전수층	10인 이상	132	132	100.0
	표본층	10인 미만	124	238	191.9
134.섬유제품염색, 정리 및 마무리공업	전수층	10인 이상	691	685	99.1
	표본층	10인 미만	459	596	129.8
139.기타섬유제품제조업	전수층	10인 이상	701	696	99.3
	표본층	10인 미만	335	469	140.0
141.봉제의복제조업	전수층	10인 이상	1,556	1,532	98.5
	표본층	10인 미만	602	602	100.0
142.모피제품제조업	전수층	10인 이상	33	33	100.0
	표본층	10인 미만	99	133	134.3
143.편조의복제조업	전수층	10인 이상	129	126	97.7
	표본층	10인 미만	179	208	116.2

출처 : 2022년 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계, 44p, 표4-2 산업부문 조사표 회수 결과

(2) 점검결과

본 조사는 무응답대처 절차에 따라 잘 이루어지고 있는것으로 보인다. 본 표본설계점검에서 무응답처리부문의 현황은 2022년 결과보고서를 참고하여 이루어졌다. 따라서 앞서 표본설계부문과 전수층, 표본층의 기준이 일치하지 않는다.

그러나 종사자규모 10인이상의 전수층은 현재 설계의 5인이상의 전수층과 일관성이 있으므로 무응답대처에서 동일하게 처리할것이라고 여겨진다. 그래서 전수층의 사업체 수는 70,865개이고 조사완료 사업체 수는 60,025개 84.7%의 높은 응답률을 나타나는 것을 볼때 표본관리가 잘 이루어지고 있는것으로 보인다.

라. 추정

(1) 현황

□ 가중치 산출

1) 설계가중치 산출

$$\text{설계가중치} : d_{hik} = \frac{\text{각층별모집단사업체수}}{\text{각층별표본사업체수}} = \frac{N_{hi}}{n_{hi}}$$

단, N_{hi} : h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부 포함)의 모집단 사업체 수

n_{hi} : h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부 포함)의 표본 사업체 수

- 종사자 4인 이하 사업체(산업단지 밖)를 대상으로 하는 표본층과 종사자 5인 이상 사업장과 5인 미만 사업장(산업단지 내)을 대상으로 하는 전수층으로 구분되며, 전수층의 설계가중값은 1임

2) 무응답가중치 조정

$$NRAF_{hi} = \frac{\sum_{\text{조사가능}} d_{hik}}{\sum_{\text{응답}} d_{hik}}$$

- 무응답 조정셀은 h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부) 및 산업단지 구분
- h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부), k 표본 사업체의 무응답 조정 가중값

$$w_{hik} = d_{hik} \times NRAF_{hi}$$

3) 사후가중치 조정

- 사후층화 모집단 정보는 최신 기업통계등록부의 종사자 수 정보를 이용함

$$BMKF_{hi} = \frac{M_{hi}}{\sum_h \sum_j \sum_{k=1}^{n_{ij}} w_{hijk} \times e_{hijk}} : \text{사후층화 조정계수}$$

- 여기서 e_{hijk} : h 산업소분류, i 규모/산단 여부, k 사업체에서 조사된 종사자 수
- w_{hijk} : h 산업소분류, i 규모/산단 여부, k 사업체의 가중값
- M_{hi} : h 산업소분류, i 규모/산단 여부에 대한 총 종사자 수

4) 최종 가중값

$$w_{hik}^f = d_{hik} \times NRAF_{hi} \times BMKF_{i \in d}$$

□ 통계추정 산식 및 내용

- 추정하고자 하는 주요 모수 및 추정 산식
- 업종별 총계 추정 : 각 업종별 총계 추정값은 다음과 같이 산정함

$$\hat{\tau} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{n_{hi}} w_{hik} y_{hik} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \hat{\tau}_{hi}$$

- 여기서, h = 산업소분류 구분, i = 규모(산업단지 여부),
- k = 표본 사업체

L = 규모(산업단지 여부) 층 수

n_{hi} = h 번째 소분류 내 i 규모(산업단지 여부)층에서 조사완료 사업체 수

w_{hik} = 각 표본 사업체에 부여된 가중치

y_{hik} = 각 조사대상 사업체에서 얻은 각종 조사 변수에 대한 관측값

\hat{Y}_h = h 번째 층의 총계 추정값

□ 표본오차 추정 방법 및 결과

1) 분산, 표준오차 등의 추정방법

○ 분산 추정량

$$\hat{V}(\hat{\tau}_{hi}) = \frac{n_{hi}(1-f_{hi})}{n_{hi}-1} \sum_{k=1}^{n_{hi}} [w_{hik}(y_{hik} - \bar{y}_{hi.})]^2, \quad \text{여기서, } \bar{y}_{hi.} = \left(\sum_{k=1}^{n_{hi}} y_{hik} \right) / n_{hi}$$

$$\hat{V}(\hat{\tau}) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \hat{V}(\hat{\tau}_{hi})$$

○ 상대표준오차

- 표준오차 : $\sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})}$

- 상대표준오차 : $\frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})}}{\hat{\tau}} \times 100(\%)$

- 신뢰수준 $1-\alpha$ 하에서의 오차한계 : $z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})}$

2) 주요 항목들에 대한 상대표준오차, 신뢰구간

○ 2022 에너지사용및온실가스배출량 통계 보고서(2021년 기준), 한국에너지공단, p26

표3-4. 조사 성공률에 따른 총 에너지 사용량 추정의 총 상대표준오차 현황

부문	종사자 10인 이상 사업체의 조사성공률				
	80%	85%	90%	95%	100%(전수)
상대표준오차	2.47%	1.83%	1.26%	0.75%	0.29%

(2) 점검결과

본 조사는 조사결과의 신뢰성 및 정확성을 높이기 위해서 상대표준오차를 결과보고서에서 제시하고 있다. 이것은 표본설계 당시 조사성공률에 따른 상대표준오차를 알아보기위해 작성되는 부분으로 주요 변수의 상대표준오차에 해당하지 않는다.

따라서 조사의 신뢰성 및 정확성을 높이기 위해서 공표범위에서 주요 항목들에 대한 상대표준오차를 산출하여 이용자에게 주의가 필요함을 제시하도록 한다.

붙임6

마이크로데이터 품질 점검 결과

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사
승 인 번 호	337003
작 성 기 관	한국에너지공단
연 구 원	정미량
연구보조원	최다빈

제1부 **점검 개요**

1. 점검 개요

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

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

2. 마이크로데이터 개요

통 계 명	에너지사용및온실가스배출실태조사	
작성기관명	한국에너지공단	
작성주기	1년	
작성기준년도	2021년	
전수/표본조사	전 수()	표 본(●)
조사대상	○ 한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업·제조업 사업체 - 전수층 : 종사자 수 10인 이상 - 표본층 : 종사자 수 10인 미만	
주요조사항목	○ 업체 일반현황 ○ 에너지 사용량(연료, 전력) ○ 생산 제품 현황 ○ 에너지 사용설비 현황 ○ 자가생산 현황(열, 전기) ○ 신재생에너지 사용현황 ○ 산업공정 온실가스 배출량 (종사자 수 100인 이상 대상)	

제2부 점검 결과 요약

구 분	점검결과	개선 의견	비 고
마이크로데이터 생성·관리 현황	- 작성기관과 용역기관에서 생성·관리하고 있는 것으로 확인됨	-	정량평가 (V-12. 마이크로데이터 생성·관리)
마이크로데이터 서비스 현황	- 마이크로데이터 미제공 사유에 따라 서비스 어려울 것으로 판단됨	-	정량평가 (V-13. 마이크로데이터 서비스)
마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황	- 가중치를 포함한 마이크로데이터, 조사표, 공표용 보고서 등의 메타자료를 보유하고 있는 것으로 확인됨 - 코드집 및 파일설계서 확인되지 않음	- 코드집 및 파일설계서 구축 및 관리	정성평가 (V.통계공표, 관리 및 이용자 서비스)
일치율	- 보고서 통계표와 마이크로데이터 간의 일치 여부 최종 점검 결과, 49개의 통계표 중 49개(100%)의 통계표가 일치함	-	정량평가 (V-14. 마이크로데이터 일치율)
표본설계와의 일치성	- 모수추정식에 따른 통계를 산출하고 있음	-	정성평가 (IV.통계처리 및 분석)
	- 표본 배분 결과와 마이크로데이터 건수가 다소 차이남	- 표본설계에 따른 조사수행 관리	정성평가 (III.자료수집)

제3부 마이크로데이터 품질 점검 결과

1. 점검 개요

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

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

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

2. 점검 결과

(1) 마이크로데이터 생성·관리 현황

에너지사용및온실가스배출실태조사는 작성기관인 한국에너지공단과 용역기관에서 1년 주기로 생성 및 관리하는 것으로 확인하였다. 용역기관에서 조사한 결과를 입력하여 작성기관으로 원자료를 이관하면 입력 및 논리오류를 검토하여 자료를 수정 후 마이크로데이터를 생성한다. 이후 마이크로데이터로 산출한 통계표, 분석보고서를 검토한 후 최종 마이크로데이터를 생성하는 것으로 확인되었다. 생성된 마이크로데이터는 작성기관에서 보관·관리하며, 자체 전산시스템에 저장하여 담당자만 접근할 수 있도록 관리하고 있다.

(2) 마이크로데이터 서비스 현황

현재 본 통계의 마이크로데이터는 서비스되지 않는 것으로 확인되었다. 사업체의 민감정보(에너지 사용량, 온실가스 배출량)가 포함되어 있고, 식별 가능한 기업정보 및 영업 기밀이 포함되어 있어 마이크로데이터를 제공하지 않는 것으로 나타났다. 사업체 정보를 비식별화하여도 응답 업체의 주요 특성(산업분류 코드, 종사자 수 등)으로 사업체가 특정될 수 있어 향후에도 마이크로데이터를 서비스하는 것은 어려운 것으로 판단된다.

(3) 마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황

통계이용자가 마이크로데이터를 제대로 활용하기 위해서는 마이크로데이터뿐만 아니라 마이크로데이터에 대한 메타자료도 필요하다. 데이터를 이해하고 활용하는데 필요한 메타자료에는 조사표, 코드집 및 파일설계서, 공표용 보고서 등이 있다. 이 밖에도 조사지침서, 내검규칙, 집계표설계서 등의 참고자료가 있으며 경우에 따라 데이터 스크립트, 리코딩 방법, 가중치 산술식, 통계기법 설명자료 등이 필요하다.

에너지사용및온실가스배출실태조사의 경우, 조사표, 공표용 보고서, 가중치 등의 필수자료와 조사지침서, 내검 규칙 등을 보유하고 있는 것으로 확인되었으나 별도의 코드집 및 파일설계서가 관리 되지 않는 것으로 확인되어 이를 보완할 필요가 있다.

<점검용 자료 제출여부>

항목	상세	제출여부	비고
마이크로 데이터	KOSIS 집계표 기준 모든 변수 및 가중치 포함 (TXT, SPSS, SAS, XLSX 등 형식)	제출	-
필수 메타자료	조사표	제출	-
	코드집 및 파일설계서 (무응답 처리방법 포함)	미제출	코드집 및 파일설계서 미보유
	공표용 보고서	제출	-

(4) 일치율

보고서 통계표와 마이크로데이터를 통해 재현한 통계표 간 일치율 최종 점검 결과, 49개의 통계표 중 49개(100%)의 통계표가 모두 일치하는 것으로 나타났다.

<최종 일치율 점검 결과>

계	점검 집계표 수(개)		일치율(%)
	일치 수	불일치 수	
49	49*	0	100

* 소수점 차이 포함(한 단위 이하)

(5) 표본설계와의 일치성¹⁾

정확성 높은 통계를 생산하기 위해서는 표본설계에 따른 추정이 이뤄져야 한다. 이를 점검하기 위해 주요 모수를 대상으로 추정식과 동일하게 집계하고 있는지 여부, 표본 설계된 표본 크기 및 응답 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 일치 여부를 점검하였다.

먼저, 본 통계의 모수 추정식을 마이크로데이터 및 통계프로그램을 활용해 검증한 결과, 표본층의 경우 <참고 1> 추정식과 동일하게 집계하고 있는 것을 확인하였다.

<참고 1>

모수 추정식

$$\hat{\tau} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^3 \sum_{k=1}^{n_{hi}} w_{hik} y_{hik} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^3 \hat{\tau}_{hi}$$

(y_{hik} : 응답값, w_{hik} : 가중치 (전수층의 경우 가중값은 1)
 h : 산업소분류 구분, i : 규모, k : 표본 사업체,
 n_{hi} : h 번째 산업소분류 내 i 규모 층에서 조사완료 사업체 수)

다음으로 본 통계의 표본 배분 결과와 마이크로데이터 건수 간 일치 여부를 점검한 결과, 표본 배분 결과와 마이크로데이터 건수 간 차이가 있는 것으로 나타났다.

1) 점검용 마이크로데이터에서 확인 가능한 변수로 점검한 결과임

특히, 표본층 중 [자동차용엔진및자동차제조업-5인 미만]의 조사완료율은 21.0%, [비철금속광업-5인 미만]은 33.3%, [마그네틱및광학매체제조업-5인 미만]은 45.5% 등 조사완료율이 낮은 것으로 확인되었다. 또한, [반도체제조업], [기초화학물질제조업] 등 일부 전수층에서 표본 개수보다 더 많이 조사된 것으로 확인되는데, 이는 조사완료 후 작성기관에서 관리하는 「에너지사용량신고」를 통해 추가로 파악된 사업체를 포함하게 되어 차이가 나는 것으로 확인되었다.

<참고 2>

할당 표본 크기

(단위 : 개)

구분	전체	전수층	표본층		
		10인 이상	소계	5인 미만	5인~9인
총합계	100,000	70,834	29,166	23,517	5,649
광업					
석탄광업	16	9	7	5	2
원유및천연가스채굴업	1	1	0	0	0
철광업	5	3	2	2	0
비철금속광업	40	2	38	33	5
토사석광업	508	311	197	139	58
기타비금속광물광업	219	19	200	191	9
광업지원서비스업	9	0	9	8	1
제조업					
도축,육류가공및저장처리업	1,505	1,158	347	234	113
수산물가공및저장처리업	1,308	997	311	215	96
과실,채소가공및저장처리업	911	611	300	251	49
기초화학물질제조업	790	574	216	150	66
합성고무및플라스틱물질제조업	925	620	305	221	84
마그네틱및광학매체제조업	54	1	53	44	9
의료용기기제조업	1,392	1,033	359	283	76
측정,시험,항해,제어및기타;광학기기제외	1,960	1,333	627	489	138
사진장비및광학기기제조업	316	189	127	100	27
시계및시계부품제조업	104	16	88	79	9
전동기,발전기및전기변환·공급·제어	2,889	2,286	603	485	118
일차전지및축전지제조업	257	160	97	68	29
절연선및케이블제조업	680	509	171	118	53
전구및조명장치제조업	1,367	777	590	479	111
가정용기기제조업	832	555	277	221	56
기타전기장비제조업	551	294	257	198	59
일반목적용기계제조업	5,795	4,801	994	778	216
특수목적용기계제조업	6,374	5,171	1,203	986	217
자동차용엔진및자동차제조업	127	33	94	81	13

* 일부 층 수록

마이크로데이터 건수

(단위 : 개)

구분	전체	전수층	표본층		
		10인 이상	소계	5인 미만	5인~9인
총합계	111,180	70,542	40,638	27,222	13,416
광업					
석탄광업	15	9	6	4	2
원유및천연가스채굴업	1	1	0	0	0
철광업	3	3	0	0	0
비철금속광업	15	2	13	11	2
토사석광업	537	309	228	117	111
기타비금속광물광업	164	19	145	134	11
광업지원서비스업	5	0	5	5	0
제조업					
도축,육류가공및저장처리업	1,708	1,150	558	302	256
수산물가공및저장처리업	1,453	986	467	263	204
과실,채소가공및저장처리업	915	609	306	218	88
기초화학물질제조업	1,013	585	428	239	189
합성고무및플라스틱물질제조업	1,118	624	494	267	227
마그네딕및광학매체제조업	28	1	27	20	7
의료용기기제조업	1,635	1,030	605	388	217
측정,시험,항해,제어및기타;광학기기제외	2,301	1,333	968	580	388
사진장비및광학기기제조업	432	186	246	163	83
시계및시계부품제조업	117	16	101	82	19
전동기,발전기및전기변환·공급·제어	3,052	2,276	776	505	271
일차전지및축전지제조업	258	159	99	56	43
절연선및케이블제조업	822	506	316	177	139
전구및조명장치제조업	1,769	773	996	708	288
가정용기기제조업	967	554	413	265	148
기타전기장비제조업	768	294	474	290	184
일반목적용기계제조업	6,177	4,788	1,389	869	520
특수목적용기계제조업	6,551	5,153	1,398	917	481
자동차용엔진및자동차제조업	63	33	30	17	13

* 일부 총 수록

3. 주요 개선의견

(1) 코드집 및 파일설계서 구축 및 관리

통계이용자의 이해를 돕기 위해 통계 설명자료가 필요하다. 다만, 본 통계는 코드화 되어있는 항목의 코드 설명을 정리한 코드집과 항목의 형식(문자형, 숫자형, 코드형 등) 및 길이에 관해 정리한 파일설계서가 마련되지 않은 것으로 확인되었다. 통계이용자 이해 제고 및 정확한 통계산출을 위하여 코드집과 파일설계서를 구축하고 관리할 필요가 있다.

(2) 표본설계에 따른 조사수행 관리

표본설계내역서에 제시된 층별 표본 수와 마이크로데이터 건수 간 비교 결과, 차이가 있는 것이 확인되었다. 이러한 차이를 줄이기 위해 향후 작성기관에서 표본설계에 따른 조사가 수행될 수 있도록 관리할 필요가 있다. 이를 통해 표본오차를 줄이고 통계의 정확성 향상 등 통계의 품질을 유지할 수 있을 것이다.

※ [참고] 점검 집계표 일치 여부

<점검 집계표별 일치 여부>

구분	통계표명	일치여부
보고서 (49개)	산업부문 세부 에너지원별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 세부 에너지원별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	산업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	산업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	광업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	광업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
	제조업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치
	제조업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치
기업 규모별 업체 수	일치	
기업 규모 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치	
기업 규모 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치	
기업 규모 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	일치	
기업 규모 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO2eq.)	일치	

* 점검한 총 49개 표 중 유형별 일부 집계표만 나열함

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 점검, 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 통계작성 기획

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

자료수집체계 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. 이용자 요구사항 반영실태 점검

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 점검(FGI)을 실시하여 통계이용자의 통계에 대한 만족 수준과 요구사항 반영수준이 충분히 반영되는지를 진단한다.

마. 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.

바. 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.

사. 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.

아. 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.

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 작성목적에 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 근접하는가의 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.

2024년 정기통계품질진단 진단결과보고서

발 행 일 2024년 12월
발 행 인 통계청장 이형일
발 행 처 통계청 통계정책국 품질관리과
대전시 서구 청사로 189
인 쇄 처 위드 나래



안 내

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