

발간등록번호

11-1240000-001690-01

『나노융합산업조사』 2023년 정기통계품질진단 결과보고서

2023 Regular Assessment Report

한국통계진흥원

2023. 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 “『 나노융합산업조사 』 2023년 정기통계품질진단”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2023 년 12 월 31 일

연 구 원 : 티랩교통정책연구소 손웅비 연구위원

조사표·유사통계 : 한국통계진흥원 오유진
연 구 원

표 본 연 구 원 : 한국통계진흥원 이영민

M D 연 구 원 : 한국통계진흥원 오유진

연 구 보 조 원 : 경기대학교 최욱

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	8
3. 자료수집 진단결과	12
4. 통계처리 및 분석 진단결과	16
5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과	20
6. 통계기반 및 개선 진단결과	25
제 2 절 품질차원별 진단결과	27
1. 관련성	27
2. 정확성	28
3. 시의성/정시성	28
4. 비교성/일관성	29
5. 접근성/명확성	29
제 3 절 진단결과 종합표	30
제 3 장 개선과제별 개선방안	31

제 1 절 보고서에 통계요약 정보 게시	32
1. 현황 및 문제점	32
2. 세부 개선과제 내용	33
제 2 절 통계공표자료 제공방법 다양화	34
1. 현황 및 문제점	34
2. 세부 개선과제 내용	34
제 3 절 통계처리 및 분석 강화	35
1. 현황 및 문제점	35
2. 세부 개선과제 내용	35
제 4 절 조사항목 개선	36
1. 현황 및 문제점	36
2. 세부 개선과제 내용	36
제 5 절 개선과제 요약	38
제 4 장 발전전략 및 중장기 로드맵	39
붙임1) 자료수집 체계 점검 결과	43
붙임2) 이용자 요구사항 반영실태 점검 결과	53
붙임3) 공표자료 오류 점검 결과	65
붙임4) 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검 결과	69
붙임5) 표본설계 점검 결과	83
붙임6) 마이크로데이터 품질 점검 결과	93

부 록. 통계품질진단 개요	99
1. 통계품질진단의 개념	99
2. 통계품질진단 체계	100
3. 통계품질 수준 측정	105

표 목 차

<표 1> 나노융합산업조사(2021 기준) 개요	3
<표 2> 통계작성 기획 진단결과	7
<표 3> 통계설계 진단결과	10
<표 4> 자료수집 진단결과	14
<표 5> 통계처리 및 분석 진단결과	17
<표 6> 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과	22
<표 7> 통계기반 및 개선 진단결과	26
<표 8> 진단결과 종합표	30
<표 9> 개선과제 요약	38

그 립 목 차

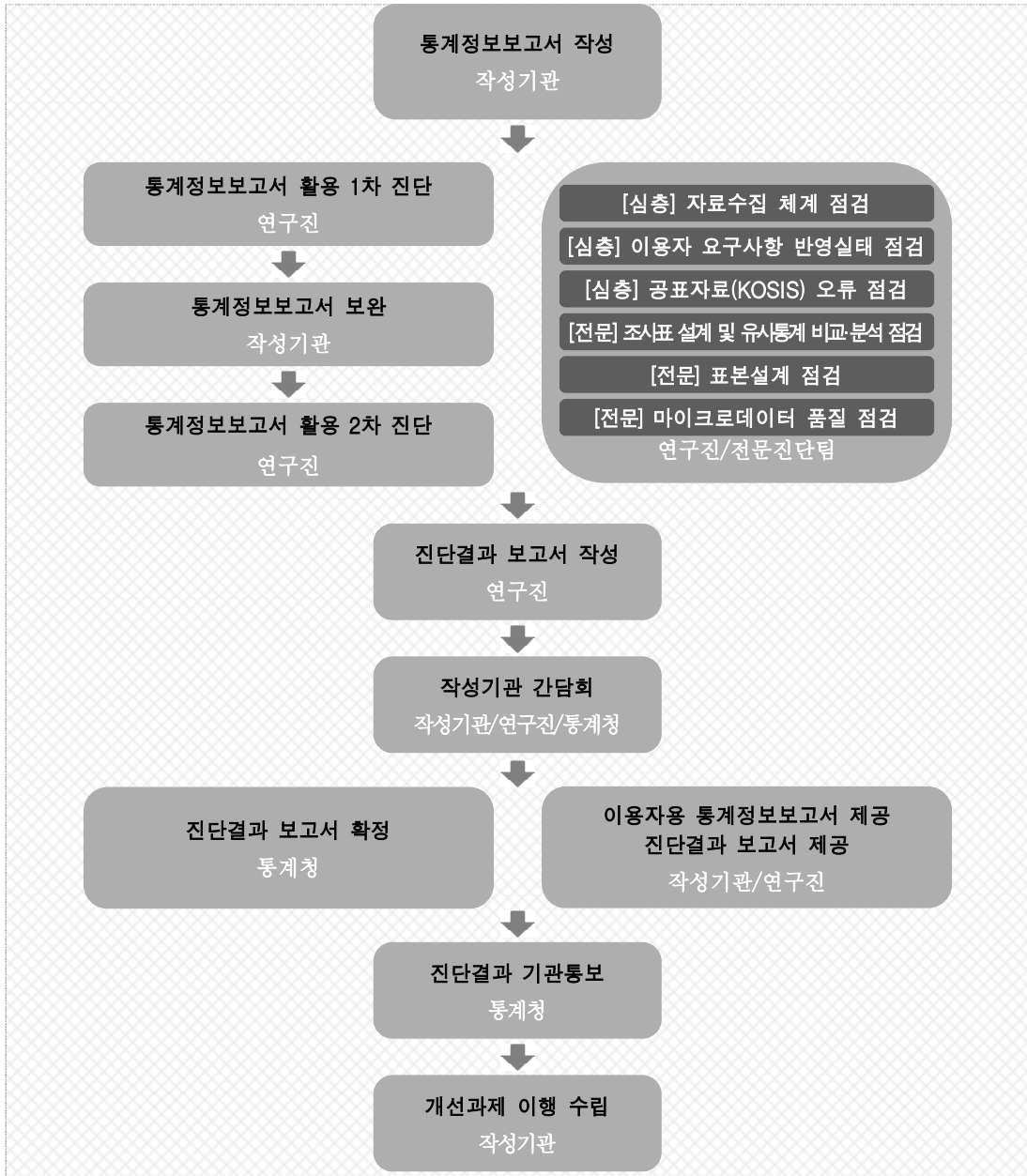
<그림 1> 통계품질진단 흐름도	2
<그림 2> 『나노융합산업조사』 품질차원별 진단점수(방사형 그래프)	27

결과보고서 요약문

진단통계명	「나노융합산업조사」 (산업통상자원부)
주 제 어	나노융합, 산업
진 단 기 간	2023. 2. ~ 2023. 12.
진 단 기 관	통계청, 한국통계진흥원
연 구 진	손웅비, 오유진, 이영민, 최욱
<p>이번 진단에서 활용한 통계는 2022.11.29.에 공표된 2022년 나노융합산업조사(2021 기준)이다.</p> <p>본 진단은 나노융합산업조사의 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, 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>나노융합산업조사에 대한 통계작성절차별 진단결과를 살펴보면, 통계작성 기획 4.3점, 통계설계 4.8점, 자료수집 4.5점, 통계처리 및 분석 5.0점, 통계공표, 관리 및 이용자서비스 4.4점, 통계기반 및 개선 4.7점으로 평가되었다. 통계작성기획과 자료수집의 경우 통계의 개편이력 관리에 대한 일부 소홀한 점이 발견된 것과 활용하고 있는 행정자료의 내용 및 항목 파악에서의 미비가 개선될 필요가 있다. 또한 통계공표 관리 및 이용자 서비스에서도 아쉬운 부분이 확인되었는데, 동일 통계분야의 사전검토 및 해당 내용의 제공이 요구된다.</p> <p>품질차원별 진단결과는 관련성 4.6점, 정확성 4.7점, 시의성/정시성 5.0점, 비교성/일관성 3.7점, 접근성/명확성 차원에서는 4.0점으로 나타났다. 특히 비교성/일관성 차원에서의 진단 결과가 낮게 평가되었는데 국내·외 유사사례와의 비교·분석이 제공되지 않은 점에서 기인한다.</p> <p>그리고 자료수집 체계 점검에서 전산 및 논리내검에 대한 필요성이 제기되었고, 이용자 요구사항 반영실태 점검에서는 조사의 난이도 조정 및 행정자료에 대한 풍부한 활용, 조사표 설계 및 유사통계 비교·분석 점검에서는 조사 용어에 대한 설명자료를 개선하고 유사통계와 일관성이 유지되도록 공표되는 통계 간 모니터링 필요, 표본설계 점검에서는 조사의 단위에 대한 통일과 유지, 마이크로데이터 품질 점검에서는 마이크로데이터의 체계적인 관리 등 개선이 필요할 것으로 진단되었다.</p> <p>이를 토대로 품질진단 결과 도출한 주요 개선과제로는 보고서에 통계요약 정보 게시와 통계공표자료의 제공방법 다양화가 단기과제로 도출되었다. 중기 과제로는 통계처리 및 분석 강화, 장기과제로는 조사항목 개선이 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> 나노융합산업조사(2021 기준) 개요

기본정보	작성유형	• 조사통계
	통계종류	• 일반통계
	승인번호	• 115031
	승인일자	• 2012년 12월 10일
	법적근거	• 통계법 제 18조에 의해 승인된 조사통계(제115031호 : '12년 12월 17일)
	조사목적	• 국내 나노융합산업 사업체 조사를 통한 산업계 기초자료 확보
	주요연혁	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년 : 최초 나노융합산업조사 실시 • 2012년 : 통계청 승인(제 115031호) • 2013년 : 나노융합산업조사 보고서 발간 및 온라인 서비스 실시 • 2014년 : 분류체계 및 통계조사 결과표 개선 • 2015년 : 수행기관변경(한국기계연구원 > 나노융합산업연구조합) • 2017년 : KSIC 10차 개정안 반영 • 2018년 : 행정자료 활용 승인 • 2021년 : 수행기관 변경(나노융합산업연구조합 > 한국탄소나노산업협회)
일반특성	조사주기	• 1년
	조사대상 범위	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 나노융합기술 분야와 관련된 제품생산 활동을 하거나 준비단계에 있는 사업체 - 단순 장비 유통 및 과거 관련 활동을 수행하였으나 현재 나노융합관련 사업을 중단한 사업체는 제외
	조사대상 지역	• 전국
	조사항목	• 사업체 일반현황(6개), 고용현황(3개), 생산 및 거래구조(3개), 투자현황(3개), 연구개발 현황(6개)
	자료수집방법	• (주) 면접조사
	조사체계(위탁·용역포함)	• 사업체→ 조사전문기관→ 한국탄소나노산업협회→ 산업통상자원부
	조사대상기간/조사기준시점	• 조사대상년도 1월 1일 ~ 12월 31일(12월 31일 기준)
	조사실시기간	• 조사기준년도 익년 4월~6월
결과공표	공표주기	• 1년
	공표시기	• 조사기준 년도 익년 11월
	공표범위	• 시도

	공표방법	<ul style="list-style-type: none"> • 전산망(인터넷), 간행물, 언론(보도자료) 나노융합산업조사 http://www.kcania.or.kr/html/?pmode=main
조사 통계 특 성	전수/표본구분	<ul style="list-style-type: none"> • 전수
	모집단	<ul style="list-style-type: none"> • 한국표준산업분류(10차)의 C 제조업 중 세세분류 46개에 해당하는 사업체
	표본추출틀	<ul style="list-style-type: none"> • 통계청 주관, '광업·제조업조사'
	추출단위	<ul style="list-style-type: none"> • 기업체
	조사대상 규모	<ul style="list-style-type: none"> • 해당없음
통 계 활 용	마이크로데이터 보유	<ul style="list-style-type: none"> • 보유
	마이크로데이터 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 제공
	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"> • 미제출
	자료 이용시 주의사항	<ul style="list-style-type: none"> • 통계표에 수록된 자료는 소수점 이하 단위에서 반올림되었으므로 전체 수치와 표내의 합계가 일치되지 않는 경우도 있을 수 있음

제 2 장 통계품질진단 결과

제 1 절 통계작성절차별 진단결과

1. 통계작성 기획 진단결과

나노융합산업조사의 통계작성과정 개관, 조사연혁과 관련하여 최초의 개발 배경 및 시기, 주요 연혁, 주요 변경 사항들이 대체적으로 준수하게 관리되고 있음을 확인하였다. 통계작성에 대한 기본계획을 가지고 조사를 진행하며 해당 과업을 추진함으로써 통계조사의 품질을 제고하는 것으로 나타났다. 추가적으로, 조사가 개발된 배경에 대한 내용을 적절히 기술함으로써 본 조사가 갖는 의의를 잘 부각하고 있는 것으로 평가되었다. 또한, 주요 이용자별 용도와 관련하여 어떤 이용자가 어떤 내용을 사용하는지 등에 관하여 피상적인 파악이 가능하며, 해당 내용에 대한 적절한 의견 제시 역시 일정 부분 진행되는 것으로 파악되었다. 하지만, 조사 개선을 위해 다양한 측면에서 전문가 의견수렴 등을 적극적으로 진행하였으며, 제안된 의견을 검토하여 통계 개선을 위해 반영한 것이 확인되었다. 종합적으로 본 조사는 통계의 개념과 작성의 대상 및 범위 등에 대해서 상술하고 있다. 특히 조사의 변경 이력과 내용에 대해 이용자들에게 친절한 기술을 제공함으로써 활용성의 제고에 힘쓰고 있다. 이를 통해 통계의 개발목적인 1) 나노융합산업 기업의 생산·판매·가공·연구개발 수준의 종합적·시계열적 파악을 통한 객관적인 산업 현황 분석 및 정책 시사점 도출, 2) 나노융합산업 기업의 미래 산업정책의 전략 수립 및 지원기관의 정책 방향 설정을 위한 객관적이고 정확한 자료의 제공과 활용에 도움을 주고 있다. 특히 해당 통계를 통해 정부 측에서는 나노융합산업이 원하는 현실적이며 고객지향적인 제도적 지원 방안 마련을 위한 정책적 단초를 얻을 수 있고, 나노융합산업 기업의 입장에서는 현재 수준에 대한 분야별 취약점 파악 및 타 업체 및 산업군 사이의 비교를 통한 기업의 추진전략 수립에 도움을 주게 된다. 결국 이를 통해 해당

대응 정책개발에 활용할 수 있는 증거 기반의 상향식 정책형성(Evidence-based bottom up policy making)의 기초로 활용이 가능하다.

□ 시사점

이용자 요구사항 반영실태 점검(FGI) 결과 본 통계의 이용자들이 조사 목적에도 동의하며, 통계 결과를 실질적으로 활용한다는 답변이 주를 이루었다. 다만 산업주기의 변화와 트렌드의 변화 등을 파악하는 것이 통계 결과의 활용성이 더 높지 않겠냐는 의견도 일부 있었다. 해당 사항을 고려하여, 본 조사의 통계작성에 대한 기획 분야는 적실성 있고, 무난한 수준에서 진행되고 있음을 확인하였다. 다만, 조사일정 및 일정별 수행계획에 대한 자세하고 정확한 설명이 충분히 이루어지지 않아 일부 감점을 진행하였다. 또한, 통계의 개념 분류와 변경 또는 개편 이력 관리에 대해 일부 미흡한 점이 있어 감점을 진행하였고, 향후 상기 문제에 대한 보완이 필요하다.

<표 2> 통계작성 기획 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 법적근거 ~ 5. 통계작성 문서화 (관련성)		3/5
1. 법적근거	0/1	
2. 조사방법	1/1	
3. 조사 및 공표주기	1/1	
4. 조사일정 및 일정별 수행업무 제시	1/3	
5-1. 통계작성 기본계획서 첨부	1/1	
5-2. 업무편람(직무편람) 첨부	1/1	
6. 통계연혁 (관련성)		4/5
6-1. 작성통계의 최초개발 시기	2/2	
6-2. 작성통계의 개발 배경	2/2	
6-3. 통계의 개념, 분류, 설계, 과정, 내용, 방법, 표본, 기준년, 가중치 등의 변경 또는 개편이력 관리	1/3	
7. 통계의 작성목적 (관련성)		5/5
7-1. 통계작성 목적의 명확성	1/1	
7-2. 주된 활용분야에 대한 명시	3/3	
7-3. 국내 또는 해외 관련 통계, 유사 사례 사전 검토	2/2	
8. 주요 이용자 및 용도 ~ 9. 이용자 의견수렴 (관련성)		5/5
8-1. 주요 이용자 관리	1/1	
8-2. 주요 이용자 유형별 용도 파악	2/2	
9-1. 실시 내용과 주요 결과 기록	2/2	
9-2. 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.법적근거~5.통계작성문서화: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

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

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

* 8.주요이용자및용도~9.이용자의견수렴: 7점 이상(5), 6점(4), 3~5점(3), 2점(2), 1점 이하(1)

* 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

2. 통계설계 진단결과

나노융합산업조사의 통계설계 진단결과는 아래의 <표 3>과 같다. 첫 번째로, 조사항목과 적용 분류체계를 살펴보면, 본 통계의 기본적인 4대분류인 ‘나노소재’와 ‘나노전자’, ‘나노바이오·의료’, ‘나노장비·기기’ 등에 대한 개념과 각 하위속성에 관해 설문 응답자와 이용자에게 정확한 정의를 전달하고 있는 것으로 나타났다. 특히 나노기술의 범위를 제품을 기준으로 명확화를 실시하고, 경제구조 및 산업구조와의 연계 등을 통한 분석의 기반을 마련했다는 점에서 매우 훌륭한 것으로 나타났다. 이에 대한 전반적인 만족도는 FGI에 참석한 이용자들의 의견에서도 나타났다. 두 번째로, 조사표 구성을 위해 전문가 회의를 개최하였으며, 여기에서 도출된 다양한 요구사항의 반영에도 충실한 것으로 나타났다. 세 번째로, 조사표의 설계 및 변경이력 관리에 있어서 작성기관이 매우 체계적으로 관리하는 것으로 나타났다. 또한 매년 조사규모, 조사기관, 조사항목들에서 어떠한 변화가 이루어지고 있는지 그리고 변경의 사유가 무엇인지에 대한 설명 역시 진행하고 있다. 조사표에 대한 정밀 진단결과 작성기관에서는 지속적으로 이력관리를 하고 있는 것으로 나타났지만, 일부 변경사항이 누락되어 있다. 따라서 이용자가 조사표 변경사항을 구체적으로 확인할 수 있도록 향후 보완이 필요하다. 네 번째로, 모집단 설정에 대해서도 작성기관은 목표모집단을 나노산업 분야에서 경영활동을 영위하는 기업으로 조사모집단은 나노융합산업 조사의 나노산업 기업 중 당해연도 기준 실제 활동 나노산업으로 한정하는 등의 확실한 정의를 하고 있다. 또한, 조사상 발생할 수 있는 과소포함, 과대포함 등에 대한 문제점을 작성기관이 정확하게 이해하고 있는 것으로 나타났다. 표본관리의 정확성 차원에서 작성기관의 높은 이해도와 적절한 설명력이 드러났다. 마지막으로, 비교성의 문제이다. 주요 용어나 개념의 정의는 적절하게 제시되어 있으며, 국내·외 유사통계와의 비교 및 분류체계의 명확화 역시 고려하고 있다.

□ 시사점

본 통계의 표본설계의 경우, 자료수집 체계 점검, 이용자 요구사항 반영실태 점검(FGI) 과정에서 추가 검토 및 보완사항이 도출되었다. 이를 자세히 살펴보면, 조사표에 대해서 작성기관이 꾸준히 개선하고자 하는 노력이 나타났으나, FGI에서 이용자들이 해당 통계를 2차 자료로 활용하여 다양한 연구가 나올 수 있도록 일부 문항에 대해서는 정량화가 용이하도록 재구조화할 필요가 있다는 의견이 제시되었다. 표본설계 점검 결과, 표본추출틀 작성과정에서 모집단의 구축과 갱신작업 과정에서 한국산업기술평가관리원 나노 R&D지원기업, 대전 나노기업DB, 나노코리아 전시회 참여업체, 나노융합산업조합 인력현황 조사, 나노융합산업 관련 R&D 참여기업, 자문단 추천업체 등을 취합한 후 전문가 자문회의에서 검토·조정 작업을 통해 선정하고 있으나, 이에 대한 적실한 관리가 필요하다. 또한 해당 업체들의 신규 창업·폐업·전업 등의 이유로 인한 추적 역시 필요하고, 이에 대한 관리문제로 일부 감점을 진행하였다.

부정확한 응답가능성이 있는 항목을 미리 검토하고, 조사표의 구성 시 각 응답주체들을 고려하여 설계 시 다양한 니즈를 담아내려 노력했으며, 응답자 유형별 응답시간을 점검하고 이에 대한 대응책을 강구했다는 점에서 정성평가에서 가점을 부여하였다.

<표 3> 통계설계 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 조사 항목 ~ 2. 적용 분류체계 (비교성)		5/5
1-1. 주요 용어 및 항목별 명확한 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 전문가 회의 개최	1/1	
3-2. 조사표 구성 내·외부 전문가 회의 결과 반영 여부	3/3	
3-3. 첨부된 조사표에 수록된 사항의 수	5/5	
4. 조사표 설계 및 변경 절차 ~ 5. 조사표 변경이력 (관련성)		5/5
4-1. 조사표 설계, 변경 절차나 방법의 적절성	3/3	
5-1. 조사표 변경 이력 관리	1/2	
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	2/2	
6-2. 조사모집단 정의	2/2	
6-3. 목표모집단 및 조사모집단 차이의 적절성	2/2	
7. 표본추출틀 (정확성)		4/5
7-1. 표본추출틀로 사용되는 자료의 출처(통계명, 작성 기관, 작성연도)	1/1	
7-2. 표본추출틀로 선정한 이유	1/1	
7-3. 표본추출틀의 구축(갱신) 과정, 내용, 주기 등 제시	1/2	
7-4. 모집단 변동에 따른 표본추출틀 주기적 개편 시 개편의 주기, 필요성, 방법 및 절차, 결과 등 제시	1/2	
8. 표본설계 방법 및 결과(표본조사) ~ 9. 표본관리 (정확성)		해당없음
8-1. 표본추출방법의 적절성	해당없음	
8-2. 표본크기 결정의 타당성	해당없음	
8-3. 표본추출 결과의 타당성	해당없음	
8-4. 표본설계보고서 첨부	해당없음	
8-5. 표본설계보고서에 모수 및 분산 추정방법	해당없음	
9-1. 동일대상을 연속 조사 하는 경우 조사대상의 생멸, 전입, 전출 등 표본 내 변동이 발생한 경우, 수정·보완하는 방법	해당없음	
추가진단항목	추가점수 (진단점수/배점점수)	
1-5. 주요 항목의 조사목적	0/0.1	
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	0.1/0.1	
5-4. 응답자 유형별 응답 소요시간 등 검토	0.1/0.1	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
6-4. 조사모집단의 과대표함, 과소포함 등 포함오차에 대한 분석 또는 검토	0/0.1	
7-5. 분류별, 지역별 기타 하위모집단별 추출단위 분포, 관련 통계량, 상관관계 등 기록 및 관리	0/0.1	
7-6. 표본틀에 한계가 있는 경우 그 내용과 보완 등의 검토 또는 조치 결과	0/0.1	
정성평가	0.1	

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

본 통계는 조사대상 법인 방문에 의한 면접조사로 자료가 수집된다. 더불어 전화조사도 병행하기 때문에 무엇보다도 실질적으로 조사를 수행하는 조사원의 역할이 통계의 정확성 측면에서 매우 중요하다고 할 수 있다. 즉, 본 통계의 정확성을 높이기 위해서는 조사원에 대한 관리가 체계적으로 이루어져야 한다는 것을 의미한다. 먼저, 자료수집 체계 점검 결과 본 통계를 수행하는 조사원은 조사수행 업체인 메가리서치가 가지고 있는 조사원 고정 인력에서 단계 (다수의 조사 경험, 자체 평가 A급 등)를 거쳐 선정되는 것으로 나타났다. 조사의 특성상, 조사원과 응답자의 ‘라포르(Rapport)’ 형성 과정이 매우 중요하며, 민감한 주제에 대해 응답자들의 자연스럽게 체계적인 응답을 끌어내는 것이 중요하다. 따라서 해당 조사원의 엄정한 선정과정이 높게 요구된다. 선정된 조사원들은 반복 교육과 조사에 대한 이해도를 높이는 과정을 실시하고 있다. 이를 통해 조사원의 전문성을 높이기 위한 노력이 확인되었으며, 조사 시 발생할 수 있는 다양한 질문사항, 돌발 상황 등에 대처할 수 있도록 구체적인 조사지침서를 제작하여 조사원들에게 제공하는 것 역시 확인되었다. 특히, 조사원 교육과정에서 적절한 지침서와 FAQ를 제공하고, COVID-19의 특성에 맞춰 비대면 수시 교육 등을 진행하는 등 조사원의 역량강화에 대한 노력이 다수 투입되었다. 조사원 관리의 경우 지역별 조사관리자(SV) 1명이 개별 조사팀의 조사원을 관리하는 것으로 나타났다. 또한, 단위 및 항목 무응답도 체계적으로 관리하고 있었다. 마지막으로 조사원, 슈퍼바이저, 연구관리자 간 교차검증을 통해 수집된 자료의 정확성을 높이기 위한 노력을 수행하고 있는 것으로 확인되었다. 사후관리 부분에서도 작성기관의 노력이 확인되고 있고, 자료수집 관련된 각종 활동에 대해 적실한 관리를 하고 있기에 정성평가에서 일부 가점을 주었다.

하지만 조사질의 응답체계의 구축에서는 난점이 포착되었다. 조사의 효율성과 정확성을 기하기 위한 몇 가지 노력에서 미비한 점이 나타났다. 먼저

주요 질의·응답에 대한 오류사례를 추적하고 검토하여 기록물로 남겨두지 않았다. 또한 현장조사 사례집이 따로 마련되지 않아 질의·응답에서의 대응성이 떨어질 수 있다. 따라서 향후 이에 대한 대비책 마련으로 조사의 질을 제고할 필요가 있다.

□ 시사점

본 통계의 자료수집 체계 점검 결과, 우수 조사원을 유치하고 이들에 대한 적절한 평가와 재교육에 힘쓰는 것이 확인되어 정성평가에 가점을 부여하였다.

본 조사는 조사원의 업무량이나 적절한 처우, 교육과 재교육 등에서 강점을 보이고 있다. 특히 조사업무의 흐름을 관리하고 현장과 데스크 간의 긴밀한 협조체계를 통해 면밀하게 관리되는 특징을 보이고 있다. 현장조사 관리의 적극성과 노하우를 기반으로 한 위기대처 능력에 FGI에 참석한 이용자들은 만족을 표시했다.

<표 4> 자료수집 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 조사방법 (정확성)		4/5
1-1. 조사방법 선택에 대한 검토(조사비용, 조사인력, 조사기간, 조사체계 등)	1/2	
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. 현장조사 관리 (정확성)		5/5
8-1. 현장조사 관리 체계	1/1	
8-2. 현장조사 관리 방법	2/2	
8-3. 현장조사 관리자 1인당 조사원수 등 관리	1/1	
8-4. 현장조사 관리자 역할의 적절성	2/2	
8-5. 현장조사 파라데이터 기록·관리 여부	1/1	
8-6. 조사기간 중 작성기관이 조사위탁기관이나 조사원을 대상으로 실사지도(지도점검) 실시	1/1	
9. 조사 질의응답 체계 (정확성)		3/5
9-1. 현장조사 질의 및 응답 체계 운영 방법의 적절성	3/3	
9-2. 주요 질의 응답·오류사례 축적 및 관리	0/2	
9-3. 현장조사 사례집 첨부	0/1	
10. 조사(또는 응답)대상 ~ 12. 표본대체 (정확성)		5/5
10-1. 적격 조사(또는 응답)대상의 지위, 지정 이유의 타당성	2/2	
11-1. 항목 무응답 대처 방법	2/2	
11-2. 단위 무응답 대처 방법	2/2	
12-1. 표본대체 허용 기준	해당없음	
12-2. 표본대체 절차 및 방법	해당없음	
12-3. 표본대체 기준, 절차 및 방법의 적절성	해당없음	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
13. 사후조사 (정확성)		
13-1. 조사 실시 후 사후조사(모니터링) 실시(시기, 내용, 방법, 비율)	해당없음	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)		4/5
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	0/2	
15-1. 활용하는 행정자료의 원래 수집 목적에 대한 파악 (관리/제공기관 기준)	1/1	
15-2. 활용하는 행정자료의 원래 수집과정 및 내용, 관리 기관에 대한 파악(관리/제공기관 기준)	2/2	
15-3. 행정자료 입수 방법 및 경로의 기록·관리(통계작성 기관 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 조치(재교육 실시 등)	0/0.1	
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	0.7	

- * 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. 현장조사관리: 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. 활용행정자료특성및입수체계: 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 전수조사인 관계로 가중치 조정이나 통계추청 산식 등과도 무관하다. 표본오차 추정의 방법 및 결과도 평가에서 제외하였으며, 지수유형, 지수개편, 디플래이더, 계절조정 등에 대해서도 따로 진단을 하지 않았다.

따라서 본 항목에서는 주로 자료의 입력과 내검(정확성), 단위무응답 및 항목무응답 대응 등에 대해 중점적으로 살펴보았다. 먼저, 나노융합산업조사의 통계처리 및 분석에 대한 진단결과는 <표 5>와 같다. 첫 번째로, 자료입력의 경우 자체 입력 프로그램을 이용하여 회수된 조사표의 수치를 편칭(코딩)하는 것으로 나타났다. 자료수집 체계 점검 결과 자료코딩은 조사기관인 메가리서치에 소속된 전산입력원이 수행하는 것으로 나타났다. 또한, 전산입력원들을 대상으로 입력·에디팅에 대한 교육을 실시하며, 조사 프로그램 내에 로직(이상치 허용 불가 등)을 설정해두는 등 입력에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하기 위해 노력하는 것으로 확인되었다. 두 번째로, 내검의 경우 조사현장 내검(1단계)은 조사표가 전체적으로 수집되기까지 조사원, 조사관리자(실사감독원), 중앙 실시감독원까지 세 번 정도 누락된 항목, 논리적으로 맞지 않는 응답에 대해 점검하는 것으로 나타났다. 전산 내검(2단계)은 전술한 바와 같이 프로그램 내 로직을 설정하고, 전산 입력원이 1개에 조사표에 대해 2회씩 중복하여 입력하는 더블편칭을 실시하는 것으로 확인하였다. 입력결과 내검(3단계)은 전산 내검과 이어지는 것으로 조사구와 응답자의 중복 여부 및 일련번호와 표본번호 간 매칭 여부를 확인하며, 항목별 일치 여부, 전체적인 문항의 답변 로직 등을 최종적으로 확인하는 것으로 나타났다. 세 번째로 항목무응답과 단위무응답에 대한 무응답률을 구하고 대체 과정에서의 로직을 도출하는 것으로 나타났다. 특히 단위무응답과 관련해서는 거절의 양상에 대해서 체계적으로 관리하는 것으로 나타났다. 가령, 단순 거절의 경우 1개월 경과 후 3회 연락을 진행한다든지, 일반적으로는 컨택 담당 직원이 응답자에게 2주 혹은 1개월 정도의 시간을 두고 5회 이상 연락한다든지 하는 등의 차등적인 방법을 통해 관리하는 것으로 확인되었다.

추가적으로 에디팅 시스템 구축이나 이상치 처리 방안, 자료 코딩과 전산 입력

등의 내용을 확인할 수 있었으며, 적절성 역시 대체적으로 확인하였다. 다만, 향후 자료코딩과 전산입력, 논리 내검의 적절성을 판단할 수 있는 자체 시스템의 구조화 개선이 필요해 보인다.

□ 시사점

정확성 차원에서의 자료코딩과 자료입력, 자료내검 및 각종 무응답에 대한 관리가 대체적으로 우수하게 진행되는 것으로 나타났다. 표본설계 점검 결과, 본 조사는 단위무응답 역시 양호하게 관리되고 있었다. 따라서 정성평가에서 가점을 부여하였다.

<표 5> 통계처리 및 분석 진단결과

필 수 진단 항목 (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	
2-2. 입력 시 오류 검출을 위해 적용한 방법의 적절성	2/2	
2-3. 입력매뉴얼(지침서) 첨부	1/1	
2-4. 자료 입력 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. 전산내검 범위, 논리내검 적용대상 및 적용내용의 타당성	해당없음	
3-4. 내검매뉴얼(지침서) 첨부	1/1	
4. 주요 항목무응답 실태 ~ 6. 단위무응답 실태 (정확성)		5/5
4-1. 주요 항목에 대하여 최초 항목 무응답률 수치 제시	1/1	
4-2. 주요 항목에 대하여 항목 무응답률 산출 산식	1/1	
5-1. 주요 항목의 항목무응답을 대체하는 경우 대체방법의 적절성	3/3	
6-1. 최초 단위무응답률 수치 제시	2/2	
6-2. 단위무응답률 산출 산식	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 산식 및 내용 (정확성)		해당없음
7-1. 설계가중치 산출	해당없음	
7-2. 무응답 가중치 조정	해당없음	
7-3. 사후가중치 조정	해당없음	
7-4. 설계가중치 구체적인 산출과정 및 방법의 적절성	해당없음	

필수진단항목 (품질차원)		진단결과	
		진단점수/ 배점점수	5점척도점수
	7-5. 무응답 가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성	해당없음	
	7-6. 사후가중치 구체적인 조정과정 및 방법의 적절성	해당없음	
	8-1. 추정하고자 하는 주요 모수	해당없음	
	8-2. 추정치를 계산하는 산식의 적절성	해당없음	
9. 표본오차 추정 방법 및 결과(표본조사) (정확성)		해당없음	
9-1. 주요 항목에 대한 분산, 표준오차 등의 추정 방법	해당없음		
9-2. 주요 항목에 대한 상대표준오차, 신뢰구간 등의 적절성	해당없음		
9-3. 주요 항목의 오차 특성과 이용 시 고려사항		해당없음	
10. 지수 유형 및 산출산식 ~ 11. 지수 가중치 및 갱신 (정확성)		해당없음	
10-1. 사용된 지수의 유형 및 지수의 장단점, 선정 이유의 타당성	해당없음		
10-2. 사용된 지수의 산출 산식	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 산출 산식 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		
14-2. 계절조정 과정, 과정보정 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		0/0.1	
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		0/0.1	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
관련 방법을 제공하는 경우 이에 대한 사용방법		
15-5. 활용하는 행정자료를 점검 또는 보완하는 경우 내용, 방법, 결과 등의 기록·관리		0/0.1
정성평가		0.2

- * 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.표집오차추정방법및결과: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 10.지수유형및산출산식~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

나노융합산업조사의 통계공표, 관리 및 이용자서비스에 대한 진단 결과는 <표 6>과 같다. 종합적으로 본 조사의 통계공표 및 관리와 이용자 서비스는 양호하게 관리되고 있으나, 아쉬운 부분도 함께 발견되고 있다. 먼저, 통계의 공표방법을 살펴보면, 일단 각 항목에 대한 추정치, 표준오차, 신뢰구간, 변동계수 및 상대 표준오차 허용범위 등을 함께 제시하였다. 또한, 공표되는 통계의 해석방법 및 이용 시 유의사항도 함께 제공되었으며 충분한 설명이 이루어졌다. 마이크로데이터의 경우 제공된 수치가 모두 일치하였고, 매우 적실하게 관리되는 것으로 나타났다. 특히 마이크로데이터의 일치성 부분은 매우 훌륭하게 관리되고 있음이 본 조사에서 드러났다.

다음으로, 공표된 통계의 시의성과 정시성을 살펴보면, 가장 최근 기준 보고서의 수치 오류는 없는 것으로 나타났다. 또한 시계열 결과와 분석 역시 적실하게 관리되고 있다. 세 번째로, 조사대상 및 실시기간과 공표시기의 경우 본 통계의 조사대상기간(2021년 12월 31일 기준)은 2021년 1월 1일부터 2021년 12월 31일이며, 최종적으로는 익년 11월에 본 통계가 공표되는 것으로 나타났다. 따라서 조사대상기간과 통계 최초 공표일 간 차이는 11개월로 차이가 많이 나는 편은 아니다. 그러나 사전 안내와 실제 일정이 일치하지 않아, 향후 보완이 요구된다.

동일한 분야의 통계를 사전에 검토 후 통계 간의 현황, 유사 내용, 차이점 등을 파악하여 이용자에게 관련 정보를 제공해야 한다. 나노융합산업조사의 경우, 동일영역인 나노기술인력현황조사의 현황, 유사 내용, 차이점 등을 검토한 사항이 확인되지 않았다. 작성기관은 이에 대한 내용을 파악하여 이용자용 통계정보보고서를 통해 통계 이용자에게 관련 정보를 제공할 필요가 있다.

다음으로 마이크로데이터의 생성·관리는 훌륭한 것으로 나타났고, 마이크로데이터의 요구 및 제공방법 등에 대해서도 대체적으로 양호한 것으로 평가되었다. 또한 통계서비스의 경로별 이용자 등에 대해서도 관리를 하는 것으로 나타났다.

□ 시사점

이용자 요구사항 반영실태 점검(FGI)에서 통계공표, 관리 및 이용자서비스의 경우 현재 작성기관의 홈페이지에서는 PDF 형식의 보고서만 접근할 수 있게 되어 있다는 아쉬움의 의견이 개진되었다. 따라서 이용자의 편의를 높이고자 한다면, 홈페이지 내에서 엑셀 형식의 원자료를 제공하는 것이 필요하여, 이에 관해 개선이 필요하다. 또한 현재 작성기관에서 제공하는 결과보고서 역시 효율성의 제고를 위한 분석 자료의 다양한 형태의 제공과 이용자 친화적인 제공 방식이 필요하다는 의견도 있었다. 이를 위해, 작성기관 홈페이지에 보고서의 요약 정보 제공으로 이용성과 가독성을 개선하는 방안이 필요하다. 더불어 성인지 및 기간 단축 가능성 검토에 대한 추가 배점을 부여하였다.

더불어 현재 KOSIS에서 제공하는 각종 자료의 관리와 정확성이나 충실성은 양호한 것으로 나타났다. 하지만 마이크로데이터에 대한 통계자료 및 조사관리와 참고자료에 대한 설명이 보완되기를 요구하는 FGI 참석자들의 요구가 있었다. 이에 대한 보완 노력이 필요하다.

<표 6> 통계공표, 관리 및 이용자서비스 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 공표통계 해석방법 (관련성)		5/5
1-1. 주요 분류 수준별 세분화된 공표통계의 적절성	2/2	
1-2. 통계 공표의 적정성 검토	3/3	
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 적절성	3/3	
2-2. 공표된 통계수치의 일치성	3/3	
3. 조사대상 기간/조사 기준시점과 공표 시기 (시의성)		5/5
3-1. 조사대상 기간/조사 기준시점과 통계 공표 시점 제시	1/1	
3-2. 조사과정별 소요되는 기간의 적절성	2/2	
3-3. 조사기준 시점과 통계결과의 최초 공표일 간의 차이	4/5	
4. 공표일정 (정시성)		5/5
4-1. 사전에 공개된 통계공표 일정과 공개방법	2/2	
4-2. 통계공표 일정을 작성기관 홈페이지 등에 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	2/2	
6-1. 시계열 단절이 발생한 경우, 발생 원인과 변경된 자료 이용 시 고려사항 검토	2/2	
7-1. 작성통계와 동일한 조사목적/대상/항목을 가진 외국 통계 명칭과 개요	해당없음	
7-2. 작성통계와 동일한 조사목적/대상/항목을 가진 외국통계와 직접 비교 가능한지 여부, 가능하지 않은 사유 및 이용 시 고려사항 등에 대한 검토	해당없음	
7-3. 통계자료를 국제기구에 제공하는 경우, 국제기구명, 제공항목 등 제시	해당없음	
8. 동일영역 통계와 일관성 ~ 10. 잠정치와 확정치의 일관성 (일관성)		1/5
8-1. 작성통계와 동일하거나 유사한 작성목적/대상/항목을 가진 통계의 명칭과 개요	0/3	
8-2. 동일영역 통계 간 작성목적/대상/항목 및 통계수치의 유사 차이점 및 이유, 이용 시 고려사항에 대한 검토	0.2	
9-1. (작성주기가 다른 경우) 작성통계와 동일하거나 유사한 작성목적/대상/항목을 가진 통계의 명칭과 개요	해당없음	
9-2. (작성주기가 다른 경우) 동일영역 통계 간 작성목적/대상/항목 및 통계수치의 유사 차이점 및 이유, 이용 시 고려사항에 대한 검토	해당없음	
10-1. 두 수치가 차이가 나는 요인 및 이용 시 고려사항 검토	해당없음	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
11. 통계의 이용자 서비스 (접근성)		4/5
11-1. 통계공표 방법의 다양화	2/3	
11-2. 국가통계포털(KOSIS) 수록	2/2	
12. 통계설명자료 제공 (명확성)		4/5
12-1. 통계설명자료(메타정보, 방법론 보고서, 품질보고서 등에 대한 소재 정보)	2/2	
12-2. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(통계개요)	3/3	
12-3. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(조사관리)	2/3	
12-4. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(표본설계/표본조사, 통계추정·추계 및 분석)	해당없음	
12-5. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(지수편제)	해당없음	
12-6. 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료 제공(참고자료)	2/3	
12-7. 간행물 또는 작성기관 홈페이지 등에 통계설명자료 제공(KOSIS 설명자료 외)	3/3	
13. 마이크로데이터 생성·관리 (정확성)		5/5
13-1. 마이크로데이터 생성 방법	2/2	
13-2. 마이크로데이터 관리 방법	2/2	
14. 마이크로데이터 서비스 (접근성)		4/5
14-1. 마이크로데이터 제공	2/2	
14-2. 마이크로데이터에 대한 설명자료 제공 여부	1/3	
14-3. 마이크로데이터 미제공 사유	해당없음	
14-4. 마이크로데이터 제공/미제공 관련 내부 규정(지침)	1/1	
15. 마이크로데이터 일치율 (정확성)		10/10
15-1. 마이크로데이터 점검용 자료 제출	10/10	
15-2. 마이크로데이터 일치율 점검 결과	0/-5	
16. 자료 수집, 처리 및 보관 과정의 비밀보호 ~ 18. 자료 보안 및 접근제한(관련성)		5/5
16-1. 자료 수집과정에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
16-2. 자료 처리과정(입력, 전송, 처리)에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
16-3. 자료 보관과정에서 응답자 비밀보호를 위한 지침(법령, 규정)이나 조치	2/2	
17-1. 공표자료에서 응답자 비밀보호를 위하여 취한 조치나 방법	2/2	
17-2. 마이크로데이터 제공 과정에서 응답자 비밀보호를 위하여 취한 조치나 방법	2/2	
18-1. 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	0.1/0.1	
3-4. 기간 단축 가능성 검토	0.1/0.1	
7-4. 주요 통계내용을 국가간 비교하여 통계표, 그래프 등으로 제시	0/0.1	
10-2. 잠정치와 확정치 차이를 줄이기 위한 연구 또는 검토	0/0.1	
10-3. 통계 자료 공표 후 오류가 발견되어 수정한 경우, 내용,	0/0.1	

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
사유, 조치과정, 결과 등 기록·관리		
11-3. 통계서비스 경로별 이용자 접속횟수나 마이크로데이터 제공실적 등에 대한 모니터링 및 분석 결과	0.1/0.1	
14-5. 이용자 맞춤형 통계산출 서비스를 제공하는 경우, 요구방법, 소요시간 및 비용 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 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(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~10.집정치와확정치와의일관성: 11점 이상(5), 8~10점(4), 5~7점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 11.통계의이용자서비스: 5점(5), 4점(4), 2~3점(3), 1점(2), 0점(1)
- * 12.통계설명자료제공: 18점 이상(5), 14~17점(4), 7~13점(3), 3~6점(2), 2점 이하(1)
- * 13.마이크로데이터생성·관리: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(1), 0점(1)
- * 14.마이크로데이터서비스: 5점 이상(5), 4점(4), 3점(3), 2점(2), 1점 이하(1)
- * 15.마이크로데이터일치율: 실제 측정점수 반영(0~10점)
- * 16.자료수집처및보관과정의비밀보호~18.자료보안및접근제한: 11점 이상(5), 8~10점(4), 5~7점(3), 2~4점(2), 1점 이하(1)
- * 정성평가: -1점 ~ +1점

6. 통계기반 및 개선 진단결과

나노융합산업조사의 통계기반 및 개선에 대한 진단결과는 <표 7>과 같다. 업무를 담당하는 인원에 대한 주요 업무 및 근속연수 등과 관련한 정보뿐만 아니라 전문성 제고를 위한 통계 관련 교육과정 이수 내역에 대한 정보 등을 평면적으로 제시하고 있다. 작성기관 내부적으로 개선 회의 혹은 평가를 진행함으로써 통계의 질을 상승시키고자 하는 노력이 엿보이지만, 담당 부서 구성원들에 대한 지속적인 직무교육을 통한 전문성 제고가 요구된다. 반면 통계품질 및 관리·개선 부분은 매우 과학적인 관리를 진행하고 있다. 추진실적 관리, 중점관리과제 도출 등에 대해 전반적인 우수성이 드러났다. 본 통계를 2차 자료로 활용하는 학계와 언론 혹은 국회에서 해당 통계에 대한 다양한 논의들을 작성기관이 관심을 갖고 관리함으로써 내부적으로 파악하지 못한 통계의 다양한 문제점을 보완해나가는 등의 노력을 향후 경주할 필요가 있다. 현재 진행되지 않는 부분이지만 통계의 질적 제고와 활용성 증대에서 필요하기 때문이다.

□ 시사점

사업예산 등의 분배와 해당 예산의 분배와 증액 가능성 등을 탐색하는 것을 고려하여 추가배점을 주었다. 다만 조사표 원본 등의 보관이나 폐기에 관한 정확한 원칙이 세워지지 않은 점에 대해서는 향후 보완이 필요하다.

<표 7> 통계기반 및 개선 진단결과

필수진단항목 (품질차원)	진단결과	
	진단점수/ 배점점수	5점척도점수
1. 기획 및 분석 인력, 사업예산 (정확성)		4/5
1-1. 통계업무 담당 부서명, 업무별 담당인력 구성 및 통계업무 담당년수, 업무 관련 전공 여부 등의 기술	1/2	
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	해당없음	
2-4. (전수조사의 경우) 모집단 명부 일체	1/1	
2-5. 조사원 교육관련 사항(지침서, 사례집, 현장조사 수행지침 등)	1/1	
2-6. 조사표 원본(또는 폐기 등에 관한 계획)	0/1	
2-7. 조사결과 원자료(마이크로데이터) 파일, 파일설계서	1/1	
2-8. 에디팅(내용검토) 요령서	1/1	
2-9. 현장조사 평가보고서(현장조사 진행상황, 응답률 현황, 표본교체 현황, 조사과정상 문제점, 특이사항, 대응방안 등)	1/1	
2-10. 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	
2-11. 최종보고서(통계표 및 분석결과)	1/1	
3. 통계 품질관리 및 개선 (관련성)		5/5
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	
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.기획및분석인력,사업예산: 4점(5), 3점(4), 2점(3), 1점(2), 0점(1)

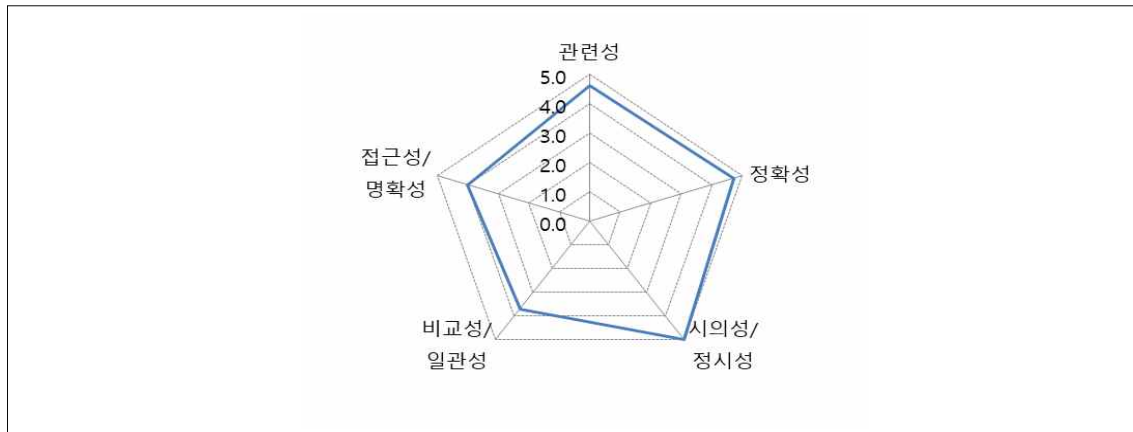
* 2.통계위탁조사: 10점 이상(5), 8~9점(4), 4~7점(3), 2~3점(2), 1점 이하(1)

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

* 정성평가: -0.5점 ~ +0.5점

제 2 절 품질차원별 진단결과

통계작성절차별 진단을 토대로 나노융합산업조사의 품질차원별 점수를 도출한 결과, 관련성 척도 4.6점, 정확성 척도 4.7점, 시의성/정시성 척도 5.0점, 비교성/일관성 척도 3.7점, 접근성/명확성 척도 4.0점으로 진단되었다.



<그림 2> 『나노융합산업조사』 품질차원별 진단점수(방사형 그래프)

1. 관련성

본 통계의 관련성은 4.6점으로 총 5개 영역 평균인 4.5점인 것을 바탕으로 할 때 평균에 수렴하는 것으로 나타났다. 관련성의 측면에서 구체적으로 살펴보면, 법적근거, 조사방법, 작성과정 개관, 조사표 설계 및 변경이력 관리 등의 평가점수가 아주 우수하였으나, 전술한 바와 같이 본 통계를 2차 자료로 활용하는 학계와 언론 혹은 국회에서 해당 통계에 대한 다양한 논의들을 작성기관이 관심을 갖고 관리함으로써 내부적으로 미처 파악하지 못한 다양한 외부 수요와 통계적 문제들을 보완하는 노력이 요구된다.

2. 정확성

본 통계의 정확성에 대한 평가는 평균적인 수준으로(4.7점) 나타났다. 현재의 상황에서 나노융합산업의 정보화 현황을 정확하게 제공하고 이를 통해 산업정책의 방향성 구축에 제고하고자 노력하는 작성기관의 고민이 돋보인다. 다만, 복잡한 레이어의 나노융합산업의 현주소를 측정해야 하는 조사의 높은 난이도를 고려할 때, 응답의 명확성을 높이기 위한 노력의 필요성은 계속 존재한다. 본 통계에 대한 정확성을 높이기 위한 개선의 방향은 다음과 같다. 먼저 조사원 오차와 같은 비표본오차를 줄이기 위한 노력이 선행되어야 한다. 본 조사의 경우 사회심리학적으로 구조적인 난점을 가지고 있으며 숙련된 조사원의 원활한 진행과 접근방식이 요구된다. 따라서 현재도 조사원의 역량관리 및 작성기관의 조사원 교육이나 일관적인 지침의 작성이 이루어지고 있으나, 향후 현장상황에 맞춘 지속적인 피드백을 통한 환류시스템의 구축이 요구된다. 또한 통계처리 및 분석 부분에서의 낮은 평가는 조사과정에서 논리 내검의 타당성 확인 가능한 자료가 확인되지 않고, 조사 후 자료코딩과 전산 입력의 적절성에 대한 구체적인 자료의 관리가 부족해서이므로 이를 보완하기 위한 조사기관의 개선 노력이 필요한 사안이다.

3. 시의성/정시성

본 통계의 시의성/정시성은 매우 우수한 수준의 관리체계를 보이고 있다. 다섯 개 영역 중 가장 높은 5.0점으로 나타났다. 조사의 기간이나 기준시점 공표시기 등은 매우 합리적으로 관리되고 있다. 또한 해당 통계의 보고서와 공표에 대한 제도적 정시성이 지켜지고 있지 않다. 따라서 작성기관에서는 조사의 일정과 공표, 그리고 자료의 배포에 이르기까지 일관성을 가지고 관리하고 있다는 점에서 높은 평가를 내릴 수 있다.

4. 비교성/일관성

본 통계의 비교성/일관성에 대한 평가(3.7점)는 매우 취약한 것으로 나타났다. 통계작성방법의 비교성에 대해 국가 간, 통계 간 비교성과 일관성의 경우 매우 미진한 것으로 나타났다. 통계의 개념이나 분류체계, 변경 이력 역시 관리의 적절성과 개선이 필요하다. 해당 작성통계와 동일한 조사목적을 가지고 있는 해외 사례와의 비교성 역시 개선이 필요하다. 비교성과 일관성을 높이기 위해, 국내·외 유사사례와의 비교·분석을 통해 하나의 일관된 경향성을 추적하고 이를 기반으로 증거기반의 상향식 정책형성으로 발전시킬 필요가 제기된다.

5. 접근성/명확성

접근성의 측면에서 본 통계는 전술한 바와 같이 통계설명자료의 제공 부분은 평균보다 떨어지는 것으로(4.0점) 나타났다. 이를 보완하기 위해서 조사관리 차원에서의 통계설명자료제공이 필수적이다. 이는 이용자로 하여금 표본에 대한 관리나 조사업무의 흐름도 및 무응답률과 대처방법 등 다양한 정보를 얻을 수 있게 해 준다. 그리고 통계를 사용하는데 필요한 통계설명참고자료(작성지침서 등)의 보강을 통해 이용자의 편의성을 제고할 필요가 있다.

제 3 절 진단결과 종합표

『 나노융합산업조사 』 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	4.3	5.0	4.0		5.0	5.0	4.6
정확성		4.7	4.6	5.0	5.0	4.5	4.7
시의성/ 정시성					5.0		5.0
비교성/ 일관성		5.0		-	3.0		3.7
접근성/ 명확성					4.0		4.0
평점 (5점척도)	4.3	4.8	4.5	5.0	4.4	4.7	4.5
가중치 적용	6.7	15.9	17.9	23.9	22.5	5.3	92.1
추가점수 (정성평가 포함)	0.0	0.4	0.8	0.2	0.3	0.1	1.8
총계	6.7	16.3	18.7	24.1	22.8	5.4	93.9

* 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 『나노융합산업조사』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 보고서에 통계요약 정보 게시

1. 현황 및 문제점

일반적으로 승인통계에 대한 필수 정보로 작성기관이 제공하는 자료들은 해당 통계의 특성이나 작성기관의 노력에 따라 그 차이가 두드러진 편이라고 할 때 「나노융합산업조사」라는 제목으로 작성되는 보고서가 제공하는 자료의 내용은 해당 조사에서 얻어진 기술통계와 이에 대한 간단한 그래픽으로 이루어지고 있다. 다른 유사 보고서의 방대한 분량과 깊이 있고 높은 질의 분석 내용을 담고 있다고 평가할 수는 없다. 물론, 담백하게 현재의 통계량을 보여주고 독자로 하여금 판단하도록 하는 방법론적인 측면에서 충분히 실효성 있는 정책이라 이해할 수 있다. 하지만 이러한 보고서 내용과 구성은 본 통계에 관심이 있는 해당 분야 전문가들과 정책 부처 담당자들에게 많은 도움이 되기 어렵다. 물론 단일 문서 내 방대한 통계 결과표 및 분석결과 서술 제공은 여러 문제점과 한계도 동시에 수반된다. 우선 지나치게 두꺼운 분량과 연구보고서 체계의 형식과 내용은 전문가 집단을 제외하고 해당 통계에 관심을 두는 일반 이용자들을 위한 활용도 차원에서 친화적이지 못하다. 조사에서 다루는 모든 통계 항목들에 대해서 일반 이용자들은 관심을 두지 않는다. 또한, 전체 보고서에 대한 활용을 염두에 두고 있는 경우에도 보고서가 지나치게 백과사전식으로 분량이 많아서 필요한 내용을 신속히 찾아서 활용하는데 어려움이 발생할 수 있다. 방대한 내용이 모두 하나의 문서에 포함되어 있어서 이용자들이 원하는 정보가 어디에 있는지 파악하고 구체적인 내용을 확인하는데 효율성이 떨어진다.

위와 같은 상황을 고려하여, 나노융합산업조사의 보고서 형식은 기존의 간략하고 중립적인 틀을 유지하되, 정확하게 작성기관의 의견을 제시해야 한다거나 이론의 여지가 있는 부분에 대해서는 현행 연구보고서의 형태를 극복하여 더욱 이용자 친화적인 정보제공이 가능할 것인지에 대한 노력이 요구된다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계의 결과보고서는 나노융합산업의 현황, 특히 생산·가공·연구 및 개발 등 산업의 전 주기 현황 파악 및 정책과정에서 내용이 상당히 충실하고 유용한 자료들을 포함하고 있기에 이미 충실성은 확보되었다고 판단된다. 작성기관에서는 기존의 행정자료 및 산업체 조사 자료, 그리고 과학적 사실과 결합하여 사용자들의 흥미와 지적 호기심, 그리고 실질적인 이해도 제고를 위한 인포그래픽스를 제공할 필요가 있다. 또한 요약정보 보고서 형태의 간략한 브리프를 함께 발행하여 일반 사용자들이 해당 통계보고서의 모든 관련 정보들을 손쉽게 얻고 다양한 의문점들을 해결하며, 향후 활용성을 높일 수 있는 구조를 만들어야 한다.

전문가를 위한 충실한 정보제공과 함께 일반 대중들의 나노융합산업의 현황과 향후 산업의 방향성에 대한 관심을 충족시켜줄 수 있는 노력도 필요하다. 우선 일반 이용자들이 본 통계에서 가장 관심이 높은 통계 항목들이 무엇인지 대한 수요 조사를 실시할 필요가 있다. 이를 통해 전체 조사 내용 중 일반 국민들이 나노융합산업의 현황과 관련해서 가장 궁금하고 알고 싶은 내용만을 추려서 간결한 분량의 별도의 통계정보를 제공할 것도 제안한다. 현재 보고서의 서두에 주요 용어정리만 간략하게 포함되어 있고, 인포그래픽 형식의 조사결과가 간략히 수록되어 있다. 해당 내용에 대한 정보제공의 다양한 방식, 예를 들어 인포그래픽스 혹은 픽토그램을 도입하여 홈페이지에 제공하는 것도 가능하다.

제 2 절 통계공표자료 제공방법 다양화

1. 현황 및 문제점

현재 기관 홈페이지에는 보고서의 PDF 파일만 제공이 되고 보고서 안에 포함된 다양한 통계 결과표에 자료가 제시되고 있다. 하지만 이에 대한 설명자료는 이용자가 스스로가 판단하게 하는 시스템이다. 왜냐하면 통계표를 해석하는 개인의 특성에 의해 해석이 다를 수 있기 때문에 이에 대한 중립성을 지키기 위한 노력으로 받아들일 수 있기 때문이다. 따라서 보고서 내 특정 조사항목의 통계 결과표를 직접 활용하고자 할 때 사용자는 문서파일의 내용을 바탕으로 데이터화 시키기 위한 입력 작업을 따로 진행해야 하는 번거로움이 있다. 이용자들이 본 조사의 통계표를 더 손쉽게 얻을 방법을 모색할 필요가 있다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

본 통계는 이용자 접근성 제고를 위해 보고서 내 통계표들을 별도 데이터형식으로 제공하는 것이 필요하다. 물론 통계청 KOSIS나 작성기관 홈페이지에 접속하여 원하는 통계 항목의 내용을 조건에 맞춰서 검색하면 데이터를 얻을 수 있다. 하지만 보고서 자료를 제공하는 페이지에 이용자가 방문해서 보고서를 확인할 때 직접 통계표들도 함께 제공받는다면 통계 자료의 접근성을 제고시킬 수 있을 것이다. 따라서 결과보고서를 제공하는 페이지에 보고서에 담겨있는 통계표들이 모두 입력된 엑셀 자료를 함께 다운로드를 받을 수 있도록 해줄 필요가 있다. 그리고 이에 대한 설명 역시 충분하게 제공하여 자료의 이용자들이 해당 통계에 대해 1차적인 이해를 얻도록 도움을 줄 필요가 있다.

제 3 절 통계처리 및 분석 강화

1. 현황 및 문제점

880여 개 전수표본을 상대로 직접 대면조사와 전화조사를 병행하는 과정에서 응답 오류를 최소화하기 위한 통계처리 시스템의 구조화는 필수적이다. 본 통계 역시 위탁 조사업체의 체계적인 조사 시스템을 통해 응답 내용의 통계처리 절차의 정확성을 기하기 위한 노력을 기울이고 있다. 조사과정에서 논리적으로 응답이 불가능한 오류가 발생하지 않도록 만드는 체계 역시 충실히 구현되고 있다. 하지만 응답 결과에 대한 논리 내검의 결과가 얼마나 타당한지에 대한 검토가 별도로 진행되는 것으로 확인되지 않는다. 아울러 자료코딩과 전산입력 적절성을 판단할 수 있는 자체 시스템이 좀 더 구조화될 필요가 있다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

지금까지 조사에서 논리적 차원의 응답 오류 가능성이 상존해온 만큼 향후 조사에서는 태블릿PC를 조사에 활용하여 애초에 조사 과정에서 논리 내검이 실행될 수 있는 환경 조성이 요청된다. 아울러 수집되어 코딩된 자료의 논리 내검의 타당성을 확인할 수 있는 객관적 기준과 지표 마련도 필요하다. 조사 후 자료 코딩과 전산 입력의 결과가 얼마나 적절한지를 확인하기 위해서는 본격적인 분석 단계 이전에 체계적인 데이터 클리닝 시스템이 구동되어야 한다. 이때 자료코딩과 전산입력이 얼마나 적절했는지에 대한 구체적인 자료가 관리되어야 할 필요성이 제기된다.

제 4 절 조사항목 개선

1. 현황 및 문제점

나노융합산업조사에서는 나노융합제품을 생산하고, 이에 기반하여 매출이 발생하고 있는 사업체를 대상으로 우리나라의 나노융합산업에 대한 실태를 파악하기 위한 문항으로 경영현황 일반, 고용현황 일반, 투자 및 매출에 대해 적절한 질문 구성과 방식을 사용하고 있다. 다만 몇 가지 검토와 보완이 필요한 것으로 나타났다. 먼저, 사업체 일반현황을 물어보는 질문에서 조사표에 기재하기로는 ‘설립 후 기간에 대해 기재’ 하도록 문항이 구성되어 있다. 하지만 조사지침서에서 밝히기로는 문항별 시작 연도로 작성하도록 안내하고 있다. 또한 결과보고서 및 마이크로데이터의 확인결과에서는 기간자료가 아닌 설립년도의 자료를 수집하여 제공하는 것으로 명기되었다. 둘째, 고용현황을 물어보는 질문에의 검토 역시 요구된다. 조사표에서는 인력 현황을 고용형태별, 직군별 2개의 표로 구성하여 조사하고 있는 것으로 나타났다.

2. 세부 개선과제 내용(실행방법 포함)

작성기관은 그동안 본 통계 조사의 취지와 목적에 부합하는 통계 항목들에 대한 미세한 조정을 꾸준히 진행시켜왔다. 사실 응답자의 심리적인 안정감을 유지하면서 통계 수집의 질적 제고를 위한 설문 문항의 개선을 달성하기는 쉽지 않다. 나노융합산업의 특성상, 변화가 심하고 새로운 패러다임이 계속 조성되고 있다. 현재 조사표의 응답 난이도와 민감도 등이 높다는 의견이 주를 이루고 있으며, 다층적인 측정을 위한 조사로 인해 조사표가 복잡하고, 정확한 응답을 요구하는 문항이 다수 포함되어 있어 이의 변경 역시 고려될 필요가 있다. 따라서 조사항목들에 대한 적합성 및 신뢰성 더 나아가 조사의 효율성의 차원을 고려한 주기적인 수정 및 보완을 위해 전문가 및 이용자 의견을 반영하는 자문회의 등의

내·외부 의견 수렴을 통해 개선이 이루어져야 한다. 더불어 선 제기된 ‘설립 후 기간에 대해 기재’의 경우 조사문항 및 조사항목별 작성요령을 검토하여 통계자료 간 내용을 통일시켜 정확한 자료를 수집할 수 있도록 수정할 필요가 있다. 또한, 전문가 자문 및 이용자 의견 등을 수렴하여 시계열적으로 데이터의 오류가 없도록 문항 수정 시 검토할 것이 요구된다. 그리고 고용현황을 물어보는 질문 역시 조사원의 총 합계가 서로 일치해야 하기 때문에 하나의 표로 작성시키도록 하여, 응답자의 응답 피로도를 경감할 필요가 있다. 이를 통해 응답자의 편의(bias)가 해소되고 오류 발생 감소가 가능할 것이기 때문에 해당 조사표의 통합을 검토할 필요가 있다.

제 5 절 개선과제 요약

지금까지 제시한 개선과제를 단기·중기·장기의 시기별로 요약한 내용은 아래의 <표 9>와 같다.

<표 9> 개선과제 요약

단계	개선과제	실행방법	기대효과	관련 품질차원	출처	비고 (예상문 제점 등)
단기	보고서에 통계요약 정보 게시	- 보고서에 일반 이용자를 위한 통계 요약 정보 제공	- 이용자 친화적 정보 제공 통한 접근성 기여 및 향상	접근성	FGI, (5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스)	
	통계공표자료 제공방법 다양화	- 결과보고서 내 수록된 통계표의 엑셀자료 제공	- 사용자 친화적인 통계 제공을 통한 통계의 접근성 향상	접근성	FGI, (5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스)	
중기	통계처리 및 분석 강화	- 논리내검 타당성 확인 자료 마련, 자료코딩 및 전산 입력의 적절성 자료 보강	- 통계 처리 및 분석 강화 통한 통계 정확성 향상	정확성	(4. 통계처리 및 분석)	
장기	조사항목 개선	- 전문가 자문회의 등 내·외부 의견 수렴을 통한 조사항목 개선	- 조사항목 체계의 지속적 검토와 개선을 통한 통계 정확성 제고	정확성	조사표 설계점검 FGI, (2. 통계설계)	

※ 단기 : 1년 이내, 중기 : 1~2년, 장기 : 2년 이상

제 4 장 발전전략 및 중장기 로드맵

지금까지 살펴본 결과, 단기·중기·장기의 시기별 개선과제와 실행방법에 대해 다음과 같은 방안이 도출되었다. 먼저 단기적으로는 1) 결과보고서에 통계요약 정보를 게시하여 접근성을 향상시키고, 2) 통계공표자료의 제공방법 다양화를 통해 사용자 친화적인 접근성 향상의 과제가 도출되었다. 중기적으로는 1) 조사 대상(해당 산업체 전수)에 대한 꾸준한 인식 제고 및 홍보를 강화하여 조사의 정확성을 높이고, 2) 통계처리와 분석 강화를 위해 논리내검 타당성 확인자료 등을 보강하여 정확성을 높이는 과제가 도출되었다. 장기적인 과제로는 조사의 정확성 제고를 위한 조사의 항목과 방법에 대한 개선이다. 우선적으로 1) 지속적인 전문가 자문회의 및 이용자 조사를 통해 조사항목 체계의 지속적인 검토·개선을 통한 통계 정확성 제고, 2) URL 유치 기입 방식 등의 도입을 통한 사용자의 편의성을 높이고, 동시에 조사방법의 개선 검토를 통한 정확성 제고 과제가 도출되었다.

제 1 절 중기 로드맵

여기서 우리가 중점적으로 실천해야 할 로드맵은 다음과 같다. 먼저, 중기적으로는 조사대상에 대한 인식 제고 및 홍보 노력이 매우 절실한 상황이다. 본 조사는 표본이 880여 개에 이르는 나노융합산업 기업 대상 조사로서 조사 표본으로 선정된 법인과 해당 법인의 대표 응답자들의 협조가 절대적으로 필요하다. 지난 조사에서 표본 나노융합산업 기업의 최초 응답성공률은 60% 수준으로 나타났는데 그만큼 조사 현장에서의 홍보, 사전 방문, 조사에 이르는 일련의 과정은 많은 어려움이 존재한다. 물론 3차까지 진행되는 지속접촉 과정에서 최종 응답성공률을 95% 수준까지 끌어올리긴 했지만, 조사의 효율성을 기하기 위해서는 이에 대한 진단과 대안 마련이 필요하다.

나노융합산업조사의 경우 조사 자체가 생소할 뿐 아니라 작성기관인 산업통상자원부에 대한 인지도도 낮은 편이다. 중앙부처 혹은 지방자치단체가

아닌 공공기관이 조사 주체가 되고 있다는 점에서 이러한 근원적인 약점을 극복할 방안 마련이 시급하다. 아울러 본 조사가 나노융합산업 기업의 생산·매출·인력·연구 및 개발 등의 내밀한 부분을 조사한다는 점에서 일부 조사 항목들에 대한 주체의 민감성에서 비롯된 한계도 존재한다. 이러한 측면의 어려움을 조금이나마 해결하자는 취지에서 작성기관에서는 신규 문항 추가 및 대체 문항의 반영, 통계의 주 이용자 계층에 대한 의견수렴 등의 노력을 기울였지만 본 조사가 정확하게 무엇을 목적으로 어떤 것을 조사하는지에 대한 현장의 이해도는 여전히 매우 낮은 상황이다. 이러한 낮은 인지도와 이해도는 현장에서 조사를 실시할 때 조사원들이 응답자를 대상으로 조사의 목적과 취지를 이해시키고 설득하는 데 시간과 노력이 가중되는 문제점을 갖는다. 또한, 응답자들도 그 과정에서 피로도가 높아서 정확하고 충실한 조사 응답을 달성하는 장애물이라고 할 수 있다. 또한 홍보 방식에 대한 한계도 확인된다. 대면 조사 방식에 따른 높은 난이도와 조사 내용의 특이성으로 인한 민감성은 적극적인 홍보가 필수적이다. 따라서 배정된 예산의 활용성을 극대화해 조사 대상자들이 조사의 주체, 목적, 의의, 필요성 등을 공감하고 적극적으로 협조하는 데 도움이 되는 진일보한 홍보 전략을 마련할 필요가 있다.

특히 전국 단위, 기업규모별로도 대·중·소·1인 기업까지 조사해야 할 본 조사의 특수성을 고려할 때, 더욱 적극성이 필요하다. 전수조사이면서 각 산업체의 규모와 설립목적과 운영형태가 나노융합산업의 테두리 안에 묶여져 있지만, 개별적으로는 매우 이질적이기 때문에 이에 대한 맞춤형이면서 적실한 홍보체계 수립이 선행되어야 한다.

제 2 절 장기 로드맵

다음으로는 장기적인 로드맵으로서의 조사방법의 개선과 검토에 관한 사항이다. 본 조사는 나노융합산업의 현황, 구체적으로는 생산·가공·매출·연구개발에 대한 경험과 방향성을 다루기 때문에 응답 대상자가 해당 사업체에 대한 정확한 인지를 통한 설문지 작성이 중요하다. 응답자가 개인의 인식과 경험을 기입하는 것이 아니라, 사업체를 대표해 응답하기 때문에 응답자 편의가 발생할 여지가 있다.

조사원이 직접 방문 조사를 실시하거나, 미리 질문지를 송부하고 전화통화를 기반으로 조사를 작성할 때, 응답자의 이해를 높이고 해당 조사의 취지와 주요 용어에 대한 안내, 각 문항별 설명을 통해 응답자의 난이도와 피로도를 줄여주고 있지만, 조사의 분량과 방법에 대한 문제는 여전히 존재한다. 따라서 이러한 응답자의 민감성을 충분히 고려한 설문 방식의 개선이 요청된다.

본 조사의 취지와 목적을 정확히 파악하고 대상 사업체에 직접 방문하여 응답자들에게 충분한 설명을 제공하고 최대한 정확한 조사를 도모하는 현재 조사 방법의 기본 골격은 유지될 필요가 있다. 다만 전술한 사업체의 민감성, 매출액 등과 같은 내밀한 부분, 보안의 문제를 반영하여 조사대상 사업체의 솔직한 응답을 이끌기 위한 전략도 병행될 필요가 있다. 이를 위해 최대한 비밀 보장이 담보되고 정보화 수준과 활용성의 구체적인 내용을 빠짐없이 응답할 수 있도록 유도하기 위해서 모바일 조사를 병행하는 방식을 고민할 필요가 있다. 하지만 기술적으로 모든 조사항목을 모바일로 전환하는 것은 조사표의 대폭 축소 등 큰 부담이 될 수 있다. 따라서 단기간에 이를 추진하기 보다는 장기적 안목에서 단계적으로 적용하는 방식을 취할 필요가 있다. 이를 위해 일부 대면이 어려운 경우에 URL 유치 기입방법 도입을 검토하여 대면과 비대면의 하이브리드적 절충 방식을 가져갈 수 있다. 이는 현재진행형인 팬데믹 시대의 조사통계 구축의 방법론적인 변화 노력과도 상응할 수 있다.

제 3 절 발전방안과 숙제

살펴본 바와 같이, 개선과제의 점검과 이행을 통해 본 조사통계의 목적성이 확고해지고 정확성과 접근성이 기대될 것으로 보인다. 하지만 일종의 로드맵으로서 근본적인 문제점에 대하여 짚어보고자 한다. 본 조사는 나노융합산업의 생산·유통·매출·인력·연구 및 개발 등의 산업의 전 주기 및 항목을 조사함으로써 나노융합산업의 현재와 미래 방향성을 탐색한다는 매우 시의성 높은 목적성을 가지고 있다. 하지만, 이용자 FGI 등을 통해 통계의 활용성 분석을 해본 결과, 1) 분류체계의 배타성, 2) 활용성 등에 대한 근본적인 의문이 제기되고 있다. 때문에 이용자 FGI 등의 과정에서 작성기관 담당자들이 참여하여 적극적인

의견공유와 개선 역시 필요하다.

먼저 해당 조사는 나노융합기술 분야와 관련된 제품의 매출이 발생하는 것으로 조사된 880개 사업체에 대한 전수조사를 진행하고 있다. 기업의 재무제표·고용현황 등과 같은 부분은 조사표 문항이 많아 응답부담이 크고 회사 내부의 민감한 정보를 말해야 하기 때문에 응답부담과 난이도가 높을 수밖에 없다. 또한 분류체계 간 배타성을 유지하고 조정 방안 검토가 필요하다. 다음으로는 활용성의 문제이다. 무엇보다도 보고서의 활용성과 접근성을 높이기 위한 방안이 필요하다. 현행 보고서의 형태는 통계표를 기술적으로 나열하고 있다. 이는 독자로 하여금 정확하게 데이터를 기반으로 편견 없이 이해를 할 수 있게 장점을 가지고 있으며, 조사의 규모에 비해 굉장히 간결한 볼륨의 정보와 지식을 담백하게 제공한다는 특·장점을 가지고 있다. 하지만, 나노융합기술과 산업에 대한 배경지식이 없거나 이해가 높지 않은 독자들에게는 생소한 형태의 보고서 체계를 가지고 있다. 작성기관의 취지는 충분히 공감하나 향후 보고서 형태의 변화를 꾀해볼 필요도 있다. 가령 주요결과에 대해서는 일반 보고서와 같이 인포그래픽스와 설명 텍스트를 충분히 제공할 필요도 있다. 더불어 사용자 입장에서의 해외 유사산업과의 비교를 위해서도 순 생산부터 해외 유사통계(OECD 보고통계), 산업의 다각화에 대한 소개 등과 같은 콘텐츠들에 대한 흥미 있는 제시가 필요하다.

상기의 문제를 고려하여 볼 때, 본 조사는 다른 조사 및 유사 조사(나노인력현황조사), 그리고 기 구축된 행정통계와 결합을 통해 해당 분야를 충분하게 반영하여 장기적으로 조사의 문항을 일부 줄이고, 항목을 개선할 필요가 있다. 또한 작성기관에서는 사업체의 신규 창업·폐업·전업 등으로 야기되는 모집단의 변화에 대한 지속적인 추적을 통해 나노융합기술을 활용한 산업체들의 시장 정착과 산업화 가능성을 통계화시켜 구축하는 등의 다각적인 노력을 기울일 필요가 있다.

(출처: 차원별-관련성, 접근성, 작성과정별-5.통계공표 및 이용자서비스, FGI)

붙임1

자료수집 체계 점검 결과 (조사통계용)

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
면 접 일 시	2023년 3월 17일
연 구 원	손웅비
연구보조원	최욱



제1부 **점검계획**

1. 점검 방법

- * 점검의 목적
 - 자료수집 단계에서 발생할 수 있는 각종 애로 사항 및 개선방안을 도출하기 위해 작성기관의 담당자, 자료의 작성 담당자를 대상으로 현장 실사 상황을 점검하여 문제점을 파악하고 개선방안을 발굴하고자 하는 목적을 가짐

- 점검의 방법
 - 작성기관의 담당자를 통해 실질적으로 자료를 수집하고 관리하는 조사위탁기관의 담당자와의 접촉을 시도하고, 자료와 관련된 담당자와의 면담을 통해 자료수집과정에서의 문제점을 진단하고 해결방안을 모색함
 - 질문지를 미리 면담자에게 이메일로 보내 사전에 질문내용을 숙지하도록 하여 보다 수월하고 정확성 있는 면담이 되도록 사전작업을 진행함

2. 면담(현장방문) 일정

일시	면담대상자	장소	주요 점검사항
23.03.17.	메가리서치 000	(주)메가리서치	현장 실사 상황 점검
	메가리서치 000		조사방법, 조사관리
	메가리서치 000		조사방법, 응답자관리

제2부 **점검 결과 요약**

점검 자료목록	문제점	개선 의견
조사원 업무량	<ul style="list-style-type: none"> · 조사소요시간 가중 (평균 1부당 2시간) · 평균 3회 이상 방문 및 전화 	<ul style="list-style-type: none"> · 홍보체계 강화 · 기존 제공되는 인포시트 지속 · 전화조사 및 이메일 조사 병행
무응답 / 결측치	<ul style="list-style-type: none"> · 응답자들이 매출액에 대한 인지가 제대로 이루어지지 않음 · 민감도가 높은 질문 다수 존재 	<ul style="list-style-type: none"> · 한국탄소나노산업협회 자료 대체 · 공시자료 등 대체 · 매출액 등의 민감자료에 대한 범주형 응답 등 다각화 고려 필요
조사명부	<ul style="list-style-type: none"> · 조사기준 시점 DB 기준 모집단 구축은 타당하나 실제 조사 시 변동이 관측됨 	<ul style="list-style-type: none"> · 조사위탁기관이 폐업·창업 등으로 인한 변화에 유연하게 대처하도록 임무 부여

제3부 자료수집 체계 점검 결과

1. 점검 개요 및 설계

가. 점검 개요

통계자료의 정확성은 수집된 자료가 얼마나 명료하고 사실을 있는 그대로 적시했는가에 좌우되며, 이는 자료가 수집되는 시스템의 효율성에 의해 결정된다. 따라서 자료수집 체계 점검 단계에서는 자료수집 중에 발생할 수 있는 오류 요인들을 파악하기 위해 실제 자료의 생성 및 관리업무를 수행하는 담당자를 대상으로 자료수집이 이루어지는 다양한 과정을 점검한 후 문제점을 파악하고 개선 방법을 도출하여 자료수집과정에서의 품질을 높이는 데 목적을 둔다.

본 조사의 경우 위탁기관의 조사원을 통한 면접조사를 진행하고 있으며, 수집된 자료의 정확성 확인을 위해 조사기획자 1인 조사원 관리자 1인, 조사원 1인을 직접 면담하여 자료수집 과정을 중심으로 자료수집 체계 점검을 수행하였다.

나. 점검 설계

자료수집 체계 점검을 위하여 다음의 단계별로 점검이 수행되었다.

1. 본 통계는 위탁기관의 조사원에 의한 방문면접조사로 조사 당시 위탁기관의 조사기획자와 조사원 관리자, 조사원을 면담한다.
2. 위탁기관의 조사원이 각 나노 및 나노융합산업 관련 업체를 방문하여 면접조사를 진행하고 수집한 자료는 위탁기관에 최종 수집된다. 본 통계 진단을 위한 질문지는 면담 전에 미리 이메일로 전달하였고, 점검 당일 면담을 통해 점검을 수행한다.
3. 현장조사 파라미터가 구체적으로 기록·관리되어 있는지 진단한다.

2. 점검 결과

가. 현황 및 문제점

(1) 현황

① 나노융합산업조사의 조사방법

본 조사는 2021년 기준 나노융합제품을 생산하는 것으로 보고된 880개 업체를 조사 대상으로 총 15명의 조사원이 투입되어 전국단위로 대면조사와 전화조사를 병행하여 진행한다. 해당 조사원들은 대부분 오랜 경력을 가지고 있으며, 조사 전 집체교육과 동시에 COVID-19로 인한 수시 비대면 교육이 동시에 활용된다. 위탁기관의 기존 조사 경험에 따른 현장조사 사례집을 제작·배포하여 조사원들이 활용하도록 하고 있으며, 조사원 지침서와 매뉴얼을 갖추고 있다. 조사과정에서 문제가 발생할 경우 관리자에게 문의를 하고, 조사기간 동안 조사원, 슈퍼바이저, 연구진, 총괄책임자로 이어지는 일종의 핫라인 형태의 콜센터 형식을 활용한다. 조사원 방문 시 질문지 작성이 완료되지 못할 경우, 유치 후 회수하는 방법도 이용한다. 조사표들은 조사원이 회수하여 관리자에게 이관 후 입력시스템에서 검증하는 방식으로 진행한다. 검증 후 조사내용이 잘못됐거나 누락됐을 경우, 응답자에게 전화로 연락하여 재조사한다.

(2) 문제점

① 조사대상과의 컨택 과정에서의 애로사항 존재

본 조사의 가장 큰 목적은 우리나라의 나노융합산업에 대한 정밀 실태조사와 분석을 기반으로 해당 관련 업체 및 산업계의 경영전략 수립과 나노융합산업 발전을 위한 정책수립의 기초 자료 제공에 두고 있다. 하지만 정확한 실태 및 현황에 대한 파악이 난망하다. 왜냐하면 자료체계수집점검 당시 가장 크게 대두되었던 부분이 조사의 기본이 되는 조사대상자와의 원활한 컨택이 어렵기 때문이다. 매년 전수조사를 통해 이루어지는 방식을 택하고 있기 때문에, 해당 업체들이 조사의 시점과 내용을 인지하고

있는 경우가 많으나, 일부 업체(영세하거나 규모가 작은 혹은 1인 기업 등)들은 구체적인 자료를 상시 구축하고 있지 않기 때문에 정확한 기입이 어렵고, 정량화된 자료에 의거한 응답보다는 기억에 의존하는 응답을 하게 되는 경우가 많다. 더불어 순환보직으로 인해 매년 담당자가 교체되거나, 대기업의 경우 담당자가 교체될 경우 홈페이지 및 대표전화에서 연결이 되지 않는 경우가 존재한다. 이는 기업의 보안내용이기 때문에 불가피한 상황이기도 하나, 조사기관에서는 적실하게 응답을 해줄 기업의 대표자를 만나기 어려운 사안이 존재한다. 일부의 경우 유선전화가 존재하지 않는 업체들이 있기 때문에 조사의 응답을 해 줄 혹은 회사를 대표할만한 사람의 정보를 찾기 어려운 점이 존재한다. 따라서 전수표본에 대한 더욱 정밀한 관리가 요구된다. 또한 공개를 꺼리는 자본금 및 영업이익 등의 내부자료나, 사업장 단위의 조사이기 때문에 실무자가 아닐 경우 조사응답자가 모든 문항에 대해서 원활하게 대답하지 못할 가능성이 내포되어 있다. 이러한 점이 조사의 어려움을 가중시킨다.

② 조사의 피로도 및 난이도 조정

조사를 진행하다 보면, 나노융합산업을 대상으로 전수조사를 진행하고 있으나 응답업체의 본 조사에 대한 인식이 부족하고, 내부 보안사항 혹은 정확한 정량적 근거자료가 부재하다는 등의 이유로 응답을 거절하여 문항별 응답수에 차이가 나는 경우가 생기는 경우가 있다. 조사원들의 애로사항 중 하나가, 조사문항이 정확한 자료에 기반하여 작성해야 한다는 점이다. 응답자들이 업체를 대표하여 설문을 작성할 시, 기업자료가 잘 정리된 업체는 문제가 없지만 영세하거나 1인기업의 경우 정확한 자료보다는 개인의 기억에 의존해야 하는 경우가 많으며, 응답자가 어떻게 대답을 하여야 할지 모르는 경우가 생길 수도 있다. 조사기관에서는 조사지침서와 내점가이드를 제작하여 각 문항별·상황별 지침을 설정하고 있으나, 조사의 피로도와 난이도에 대한 전반적인 어려움을 줄이기에는 한계가 존재한다. 따라서 유사·중복문항을 덜어내어 조사응답자의 피로도를 줄임과 동시에 대체 문항으로 교차검증의 가능성을 높일 수 있다.

③ 조사 홍보

본 조사는 조사의 난이도와 민감성, 그리고 응답자의 응답 피로도가 매우 높은 어려운 조사이다. 따라서 홍보가 매우 중요하고 응답 대상자의 공감대와 조사목적에 대한 적극적인 이해가 절실하다. 하지만 비용이 막대하므로 홍보에 대한 한계 역시 존재한다. 포털사이트 및 일간지 광고의 경우 비용이 막대하므로 광고 게재로 이어질 수 없다. 조사의 특성상 사전에 조사에 대한 인지도가 높았다면 좀 수월하게 조사가 진행될 수 있다. 현재 표본 전수에 대한 사전 이메일 홍보를 하고 있다. 하지만 회원사들이 대·중·소 기업으로 규모가 다양하고, 전담 홍보 및 R&D 부서나 인원이 존재하는 회사와 그렇지 않은 회사로 분류되기 때문에 공문 발송 협조를 받아 우편 홍보를 병행하는 부분도 적극적으로 고려할 필요가 있다.

나. 주요 개선의견

(1) 원활한 조사를 위한 표본의 관리

해당 조사는 전수조사의 특성상 매년 사업의 통·폐합, 폐업, 전업, 혹은 신규 창업 등으로 인한 전수 표본의 구축과도 매우 밀접하게 연관된다. 물론 조사기준 시점을 준용하여 미리 전수 표본(2021년의 경우 880개)이 정해지지만, 현재 매우 빠르게 규모나 질적인 성장이 이루어지고 있는 나노융합산업의 특성상, 신규 진입 및 이탈 업체도 매우 많은 형편이다. 실제 조사 관계자들과의 면담에서도 매년 모집단 구축이 가장 어려운 과제이며, 조사의 질적인 제고를 위해서는 선결되어야 할 과제임이 도출되었다. 물론 조사위탁기관에서는 해당 기업의 폐업 등에 관한 내용을 DB에 따로 관리하고 있으며, 매년 신규 창업 및 다른 직종에서의 전업 등을 통해 나노산업에 편입하고 있는 업체들에 대해 작성기관과 공동으로 DB 작업을 병행하고 있다. 이와 함께 큰 개선 필요사항 중 하나는, 대·중·소 기업이 다양하게 응답 대상으로 산재되어 있으며, 규모가 작은 기업의 특성상 퇴사자가 다수 발생하며 이로 인해 통계작성 담당자가 자주 교체되어 정보가 단절되는 경우가 빈번하게 관측되고 있다. 특히 1인 기업이 다수

존재하기 때문에 정확한 회사의 정보 제공이 어렵거나 아예 대표자를 컨택할 수 없어서 결국 유효 표본으로 확보하지 못하는 경우가 자주 관측되고 있다. 작성기관과 조사위탁기관에서는 이에 대한 대응책으로 인포시트(Information Sheet)를 자체 제작하여 각종 질문에 대한 적실한 응답을 이끌어 내기 위한 작업을 병행하고 있으며, 일부 규모가 큰 기업의 경우 일부 정량자료는 기업공시자료 등을 통해 이중점검 등의 방식으로 정확성을 기하고 있다. 현행의 노력에 더하여, 해당 조사는 전수 조사의 특성을 반영하여, 매 조사마다 모집단을 구축한다는 목표를 가지고, 더욱 다각적인 방식으로 표본 이탈(폐업 및 전업 등)과 유입(창업 및 전업 등)에 대한 기준을 세우고 이에 대한 작업을 병행할 필요가 있다.

(2) 조사 응답률 향상을 위한 사전 우편물 광고의 확대

전수조사의 특성상 사전에 조사에 대한 인지도는 매우 높은 편이다. 하지만, 조사에 대한 사전 인지가 곧 높은 응답률 및 적실한 응답으로 이어지지 않는다는 점에 유의해야 한다. 왜냐하면, 본 조사의 경우 굉장히 다양한 레이어의 산업분야로 세분화되어 있고, 개인의 회고적인 성향의 응답이 아닌, 매우 정량적이면서도 분석적인 응답이 요구되기 때문이다. 따라서 조사대상 전수에 대한 사전 우편물 광고를 진행하는 편이 유용하다. 이는 현행 사전 이메일 홍보와 병행할 필요가 있다. 또한, 중앙부처(산업통상자원부)와 이의 지휘를 받는 기관(한국탄소나노산업협회)이 수행하는 조사이기 때문에 사전 팜플릿과 공문을 통한 홍보를 진행하는 편이 유리하다. 응답자의 심리적 안정감은 궁극적으로는 해당 조사에 대한 전면적인 협조로 이어질 수 있기 때문이다. 그리고 조사에 대한 적극적 홍보가 이루어지면, 조사원들의 활동 역시 한결 수월해지며 이는 원활한 응답도 끌어낼 수 있다.

다. 근거자료 확인 목록

[매뉴얼 III.자료수집] 진단항목	근거자료 목록	확인결과
1. 조사방법	· 조사 응답 비율, 응답자 특성 · 분석결과 자료	· 파라미터 확인
2. 조사원 채용 및 처우	· 채용 과정 및 계획 문서	· 조사원관리 리스트 조사관리자 면담 통해 확인
3. 조사원 교육훈련	· 조사원 교육자료 · 교육 세부일정 및 계획/결과 · 보안 교육 및 서약서 · 조사원 평가 결과 · 재교육 일정 등	· 조사지침서, 조사원교육자료 통해 확인
4. 조사원 업무량	· 응답소요시간, 조사난이도, 조사기간 등 참고자료	· 조사원관리 리스트 통해 확인
5. 조사업무 흐름도	· 조사업무 흐름도 관리	· 홍보자료, 조사관리 자료 통해 확인
6. 조사준비 및 준비조사	· 홍보 내역 · 응답자 사전 통지서 · 조사구 또는 명부 보완내역	· 조사지침서, 내검매뉴얼 통해 확인
7. 조사항목별 조사방법	· 조사 지침서 · 문항별 응답 요령 · 항목별 내검지침(추가 확인)	· 조사지침서, 조사관리자 및 조사원 면담 통해 확인
8. 현장조사 관리	· 현장조사 관리 지침 · 현장조사 파라미터 세부자료 (방문 또는 접촉시도 횟수, 방문요일 및 시간대, 조사 성공/실패 등) · 실사지도(지도점검) 결과자료	· 조사지침서, 현장조사사례집 통해 확인
9. 조사 질의응답 체계	· 현장조사 질의 응답 체계 운영방법 · 주요 질의 응답, 오류사례 · 현장조사 사례집	· 조사원 지침서 내 조사표 작성 요령 통해 확인
10. 조사(또는 응답) 대상	· 기억응답에 활용된 참고자료	· 조사지침서로 확인
11. 무응답 대처	· 항목, 단위 무응답 대처 지침, 사례	· 조사지침서, 현장조사사례집 통해 확인
12. 표본대체	· 표본대체 기준 및 방법 · 표본대체 목록 현황 자료	· 전수조사 · 폐업·창업 등 표본관리 확인
13. 사후조사	· 모니터링 실시 계획자료 · 모니터링 대상 명부, 표본선정내역, 질문지, 검증항목 및 오차범위 등 · 모니터링 결과자료 및 사후 조치 사례	· 실시하지 않음
14. 행정자료 활용 목적 및 내용	· 행정자료 활용 기획서 · 행정자료 연계현황	· 없음
15. 활용 행정자료의 특성 및 입수체계	· 행정자료 활용 기획서 (투입행정자료의 메타데이터) · 행정자료 입수내역 · 행정자료 입수지침(공문확인 등)	· 없음

붙임2

이용자 요구사항 반영실태 점검 결과

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
면 접 일 시	2023년 4월 14일
연 구 원	손웅비
연구보조원	최욱

제1부 회의 준비 및 진행

I. 회의 준비과정

참석자 선정

<ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 선정방법 - 나노융합산업조사를 이용하고 있는 이용자집단을 작성기관과 공동으로 확인하고 표적집단을 선정함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 참석자 현황 - 정책고객 (기업경영정책수립자 포함) <u> 1 </u>명 - 교수 <u> 3 </u>명 - 연구원 <u> 1 </u>명 - 대학원생 또는 대학생 <u> 0 </u>명 - 일반인 <u> 0 </u>명 - 기타(조사위탁기관) <u> 1 </u>명
<ul style="list-style-type: none"> ● 실시 장소 공향철도 서울역 회의실 	
<ul style="list-style-type: none"> ● 소요 시간 10:00 ~ 12:00 (120분) 	

II. 회의 진행

회의 진행

<ul style="list-style-type: none"> - 사전에 통계품질 결정요소 6개 차원 기준의 예상 질문지를 통계이용자들에게 배포한 후 회의를 진행함 - 각 차원에 대해 사회자가 간략한 설명을 하고 이용자들의 의견을 듣는 방식으로 진행함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 사회자 : 손응비 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 기록자 : 최육 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 관찰자 : 정은경 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 녹음 · 녹화 여부 : 녹음 	

제2부 회 의 록

작성절차별	이용자 요구사항	개선 의견
2. 통계설계	<ul style="list-style-type: none"> - 조사표 문항이 많아 응답부담이 크고, 세세한 매출액이나 회사 내부 정보를 담는 문항 다수 	<ul style="list-style-type: none"> - 응답부담과 피로도 경감을 위한 조사문항과 조사항목의 변경
	<ul style="list-style-type: none"> - 기업 분류 간 조정방안 고려 및 분류체계의 재조정 	<ul style="list-style-type: none"> - 조정 방안 검토 필요 - 분류체계 간의 배타성 필요
5. 통계공표, 관리 및 이용자서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 보고서 활용성과 접근성 높이기 위한 방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 코드북과 사용자 가이드 제공이 필요 - 결과보고서의 접근성 높이기 위한 통계 결과 인포그래픽 제공

제3부 이용자 요구사항 반영실태 점검 결과

1. 점검 개요 및 설계

가. 점검 개요

(1) 목적

국가승인 통계의 품질수준 제고를 위한 통계품질진단에서 이용자 입장의 사용성과 실수요를 파악하는 친화적인 통계의 생산과 정보제공, 접근성 등은 매우 중요한 측면이다. 특히 2015년부터 시행되는 품질진단에서는 ‘이용자의 입장에서 고객이 요구하는 품질을 확보·유지·발전시키기 위한 새로운 개념의 통계품질관리’가 강조되고 있다. 즉 현대적 의미에서 통계품질진단이란 생산된 통계가 이용자의 요구가 얼마나 반영되었는지, 생산된 통계는 이용자에게 얼마나 유용하게 사용되고 있는지 또는 얼마나 만족하는지 등 이용자 친화적인 통계생산에 중점을 두고 있다. 따라서 실제 통계이용자의 통계에 대한 만족수준과 요구사항 반영수준을 측정하기 위한 진단으로서 표적집단면접(FGI: Focus Group Interviews)을 실시하였다.

(2) 참여자 및 일정

이용자 요구사항 반영실태 점검을 위한 FGI는 해당 통계를 활용한 경험이 있거나, 관련 정책 수립을 위해 해당 통계를 이용한 경험이 있거나, 해당 통계를 사용하여 연구를 수행한 경험이 있는 전문가들로 구성되었으며, 면접을 2023. 04. 14.(금) 10:00~12:00에 실시하였다.

나. 점검 설계

이용자 만족도 및 요구사항 반영 실태 부문의 진단은 이용자의 통계에 대한 만족도 및 요구사항 반영정도를 측정하는데 주목적이 있으며, 이를 위하여 전문이용자로 구성된 FGI를 실시하였는데 FGI에서 논의된 주요 내용은 아래와 같다.

- (1) 통계자료 이용에 대한 잠재 요구 파악
- (2) 나노융합산업조사 통계자료 이용행태
- (3) 차원별 품질 상태에 대한 이용자 의견 파악
- (4) 이용자 요구사항 및 불만사항

2. 점검 결과

가. 현황 및 이용자 요구사항

(1) 현황

FGI에 참석한 이용자들은 나노융합산업조사의 통계적 관련성에 대해 전반적으로 무난하다고 평가했다. 하지만, 해당 조사의 특성상, 조사 부담과 더불어 응답자의 응답 부담과 피로도에도 따른 구조적인 한계를 지니고 있다는 점에서 타 통계조사와는 다른 시각에서 살펴볼 필요는 있다. 왜냐하면 나노융합산업이라는 산업적 측면의 특성이 매우 다양하고, 모집단을 구성하는 산업체들의 수준이 다양하기 때문이다. 따라서, 통계 자체의 한계점에 대한 의구심이 생긴다. 조사를 통해 전반적인 산업의 성장과 활용 수준 정도를 파악하는 것에 목적을 두어야 할지 혹은 그 이상의 세심한 자료작성, 가령 향후 산업의 방향성에 활용을 요구할 것인지에 대한 목표 설정이 필요하다는 점이다. 조사의 응답 대상자가 해당 산업체의 현황 및 활용 내용을 정확하게 인지하여 설명하지 못하거나 민감한 유형의 질문에 대한 응답 부담으로 인해 비표본 오차가 발생할 우려가 생긴다. 두 번째로는 해당 조사의 경우 기존 통계자료를 기반으로 나노산업 혹은 과학기술 융합 산업을 맡는 전담 부처에서 정책을 형성할 때 간과할 수 있는 부분을 채워줄 수 있는 정확성을 지닌 부가 자료라는 의견이 주를 이루었다. 물론 관련성에서 지적하였던 응답자의 응답 부담과 조사 피로도로 인한 통계구축의 한계점이 존재하지만 현존하는 유일한 나노융합산업의 현황과 실태파악에 대한 각 업체의 관점과 응답으로 이루어지는 귀중한 통계자료라는 점에서는 이견의 여지가 없다. 일반적으로 나노융합산업과 같이 생명의 주기가 짧고, 창업·폐업·전업 등으로 해당 산업의 정확한 실태파악이나 활용 측면의 설득력을 갖게 해주는 자료는 본 조사의 결과밖에 없다. 따라서 해당 업체의 응답이라는 직관을 얻을 수 있는 관련 통계를 이용할 수밖에 없다. 따라서 나노융합산업조사가 가지는 중요성은 매우 높다. 왜냐하면, 나노융합산업의 현주소와 활용, 산업규모와 방향성을 알아볼 수 있는 유일무이한 자료이자, 해당 통계의 광범위한 사용

유무를 떠나 해당 산업체들이 그들의 사업 방향과 운영상의 효율성을 기하기 위해 어떠한 행태를 보이는지, 그리고 나노융합산업의 수준과 이를 통한 성과는 어떠한지에 대해 밝혀주는 유일한 통계이기 때문이다. 나노융합산업 업체의 연구개발, 성장 및 현재 매출의 수준이나 방향성, 그리고 해당 경향성을 파악하기 위해서는 나노융합산업조사 등을 통해 보완할 수 있는 부분이 매우 많다.

통계자료의 정확성을 담보하기 위해서는 조사의 방법과 모집단 및 표본설계, 그리고 통계 과정의 정확성, 마지막으로 공표자료의 신뢰에 대한 문제가 해결되어야 한다. 이러한 점에서도 나노융합산업조사는 긍정적인 평가를 받고 있다. 사실 해당 법인의 운영, 그리고 그들의 매출과 연구개발의 방향에 대해 묘사하고 답변을 해야 하는 본 조사통계의 경우 매우 많은 난점을 가질 수밖에 없다. 응답자의 응답에 의존하여 자료를 구축하여야 하는데, 응답자 스스로가 법인의 민감한 운영사실을 객관적으로 기입하기는 현실적으로 매우 어렵다. 이를 보완하기 위해 본 조사에서는 조사에 대한 충분한 경험과 지식을 갖춘 조사원들을 채용하여 조사 진행을 맡기는 등의 제도적 노력을 진행하고 있다. 표본의 과학적 추출과 계통에 충실한 표본 대체를 통해, 표집의 기본을 지키기 위해서 각별한 노력을 진행하고 있다.

통계의 작성기관 관점에서 살펴볼 때, 조사의 정확성을 높이기 위한 각종 노력과 지속적인 개선사항이 스스로 도출되고 있다. 나노융합산업 협의체의 회원사 100개를 기반으로 나노 제품을 생산하거나 판매한다고 하는 업체들을 중심으로 모집단을 편성했기 때문에 모집단의 경계가 매우 명확한 편이다. 주요 기업들은 현재 모두 포함되어 있는 상태이고, 추가로 산업체 조사를 기반으로 데이터를 매년 갱신하고 일목요연하게 관리하고 있는 것으로 나타났으며, 이에 대한 FGI 참석이용자들의 만족 수준 역시 매우 높은 것으로 나타났다. 기존의 모집단 DB와 산업체 조사 기반 DB를 중심으로 분류체계를 수립하고, 매년 전체 모집단에 대한 정확한 파악에 만전을 기해야 한다고 FGI에 참석한 이용자들의 의견이 있었고, 이에 대한 조사 자체의 기여도에 높은 평가를 내렸다.

나노융합산업조사의 접근성과 관련해서는 FGI 참석 이용자들의 다양한 의견을 확인할 수 있었다. 우선, 해당 조사의 경우 원자료에 대한 접근이 쉽다는 의견이 나타났다. 이용자들은 원자료의 높은 접근성에 대한 만족을 나타냈다. 그리고 변수설명 자료와 데이터세트를 통계 패키지별로 분리하여 갖추어 놓은 점에 대한 이점이 충분하다고 의견을 피력하였다. 하지만 높은 수준의 만족에도 불구하고 몇 가지 개선방안도 도출되었다. 무엇보다도 해당 원자료를 기반으로 산업의 현황 정도를 파악하는 수준에서 그친다는 점이 지적되었다. 학문후속세대가 본 자료를 활용하여 연구활동을 하기에는 조사상의 한계가 분명하고, 나노융합산업 종사자들이 해당 자료를 기반으로 전문적인 분석을 통해 산업의 지향점에 대한 미래설계를 하기에는 원하는 정보가 제대로 조사되지 않는다는 점이 지적되었다. 또한 타 산업분야와 마찬가지로 4차산업혁명 핵심 기술들과 디지털 전환의 기조와 부합하는 키워드가 핵심이며, 이에 대한 정책수립 과정에서 조금 더 활용이 가능한 조사가 되어야 한다는 지적이 잇달았다. 향후 조사에서는 이를 보완하는 관리·운영적 측면의 조사항목이 늘어났으면 한다는 의견이 많았다. 또한 많은 문항들에서 나노 산업으로 엮이기 모호한 산업분야를 확실히 정리해 줄 수 있는 카테고리가 없다는 지적이 나왔다. 이에 대해서는 분류체계 속에서 문항 간 배타성을 중요시하게 여겨 신뢰성을 높여야 한다는 지적이 함께 있었다. 따라서 조사의 활용성을 높이는 차원에서의 문항 정리 및 척도 조정이 필요하다는 의견이다. 다음으로는 홍보의 부족으로 인한 통계 활용성의 증진이 어려운 부분도 나타나고 있다. 본 조사의 높은 수준의 완결성에도 불구하고 해당 통계의 구축에 대해서 인지를 못 하는 경우가 많다. 따라서 작성기관 및 해당 정부 부처에서의 다각적인 노력이 필요할 것으로 판단된다. 인포그래픽스 제공을 통해 해당 내용에 대한 대국민 홍보의 측면을 확장하고 잠재적 수요층을 위한 데이터 학습의 기회 제공 등의 인센티브를 고려할 필요가 있다.

(2) 이용자 요구사항

① 매년 모집단 갱신으로 조사의 실효성 제고

본 통계의 첫 번째 문제점은 무엇보다도 조사의 실효성을 꼽을 수 있다. 조사의 실효성이 문제가 되는 경우는 두 가지로 지적이 가능하다. 먼저, 본 조사는 나노융합산업과 관련한 정부 유일의 통계이다. 2001년 우리 정부의 ‘나노기술종합발전계획’의 수립 이후 해당 업체들에 대한 산발적인 조사가 있었으나, 분류체계에 기반한 산업통계조사는 나노융합산업조사가 최초이며 유일하다. 해당 통계는 나노융합산업 분류체계인 4대분류, 18중분류, 48소분류를 근간으로 작성되고 있다. 이번에 진단하는 2021년 조사의 경우 나노융합기술 분야와 관련된 제품 생산활동을 하고 있는 880개 업체 전체에 대한 전수조사로 이루어지고 있다. 나노 및 나노 관련 산업은 각 업체별로 매출이나 사업규모의 편차가 큰 산업이며, 새로 창업하거나 혹은 폐업, 다른 업종에서 전업하는 등의 모집단 변경이 큰 분야 중 하나이다. 따라서 매년 모집단 갱신에 대한 파악이나, 변동 사항에 대한 DB 구축이 매우 필요하다. 현재 작성기관과 조사위탁기관에서 이에 대한 적실한 관리를 하고 있는 것으로 평가되고 있으나, 이에 대한 준비와 철저한 관리는 향후 지속적으로 관리되고 개선되어야 할 문제라고 FGI에 참석한 이용자들의 의견이 있다.

두 번째로는 응답업체의 본 조사에 대한 인식 부족, 내부 보안이나 정확한 근거가 없다는 등의 이유로 응답을 거절하거나, 해당 문항별로 무응답이 나타나는 경우가 많다는 점이다. 대기업의 경우 담당자들의 순환보직으로 인해 업무의 연속성이 없는 경우도 있고, 애초에 높은 보안시스템과 COVID-19로 인한 대면조사의 한계로 인한 구조적 한계로 인식하는 FGI 참석자들도 있었지만, 이에 대한 개선요구는 분명하였다. 더불어 1인기업 혹은 신규 창업이나 영세업체들의 경우 재무담당자가 부재하거나, 제대로 된 경영관리가 이루어지지 않아서, 본 조사가 요구하는 매출액·분야별 산업에 대한 투입 정도·인사관리 등의 정보가 부재하는 경우가 많다는 점이 지적되었다. 현재도 업체 명부 확인 및 추가 명부 작업, 사전홍보, 전화 및 이메일을 통한 컨택 작업 등이 진행되고 있으나,

작성기관 차원에서의 상시적 DB 관리와 조사에 대한 홍보 강화를 통해 조사의 실효성을 제고하고, 모집단에 대한 정확한 파악과 갱신으로 조사의 질을 제고하는 개선방안이 필요하다.

② 보고서의 활용성 문제

본 통계는 어려운 주제를 세심한 관리를 통해 연구·개발하여 다년간 축적해 왔다는 점에서 매우 높은 의의가 있다. 철저한 표본 관리를 통해 양질의 조사통계를 구축한다는 점에서도 높은 평가를 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 조금 더 사용자 친화적인 결과보고서 제시가 요구된다. 원자료의 잠재적 수요자들을 위한 사용성 제고를 위해 접근성을 높여야 할 문제가 제기되고 있다. 현재 나노융합산업조사의 보고서는 별다른 내용에 대한 설명이 없이, 통계표를 기술적으로 나열하고 있다. 이는 독자로 하여금 정확하게 데이터를 기반으로 편견 없이 이해를 할 수 있게 장점을 가지고 있으나, 동시에 배경지식이 없거나 나노융합산업에 대한 이해가 높지 않은 독자들에게는 생소한 형태의 보고서 체계를 가지고 있다. 작성기관의 취지는 충분히 공감하나 향후 보고서 형태의 변화를 꾀해볼 필요도 있다.

③ 사용자 관점에서의 친화성

접근성 제고를 위해서는 사용자의 측면에서 본 통계자료를 수월하게 사용할 수 있어야 한다. 현행 나노융합산업조사의 경우 코드북과 사용자 가이드는 충분하여 잠재적 수요층에 대한 배려는 훌륭한 편이다. 다만, 통계의 특성상 활발한 활용을 기대하기 어려운 측면이 있다. 따라서 이미 구축된 통계의 활용성을 높이기 위한 부가적인 자료들의 생산이 요구된다. 가령 다양한 인포그래픽스를 제공하고, 나노융합산업의 다양한 부분들 예를 들어, 단순 생산부터 해외 유사통계(OECD 보고통계), 산업의 다각화에 대한 소개 등과 같은 콘텐츠들에 대한 흥미 있는 제시가 필요하다.

나. 주요 개선의견

(1) 응답자의 응답부담과 피로도 경감

첫 번째 개선의견은 관련성 및 정확성의 향상과 연결된다. 먼저 응답자의 응답부담과 피로도를 줄여주면서 조사의 수월성을 높이고 응답자의 성실한 응답을 통해 조사의 관련성과 정확성의 향상으로 이어지게 할 필요가 있다. 전술한 바와 같이 조사에서 너무 많은 것을 알려 하며, 조사의 응답대상이 피로도와 부담을 느낌에도 불구하고 지나치게 긴 설문을 통해 응답자로부터 응답대상 업체들의 사업체 일반현황, 고용, 생산과 거래구조, 투자, 연구개발 등의 전반적인 수준과 활용 관련 정보를 끄집어내려고 하는 점에서 문제가 발생할 수 있다. 기존의 산업체 관련 통계를 통해 해당 기초 통계에 접근할 수 있으므로, 이를 적극적으로 활용할 필요가 있다. 그리고 나노산업의 유형에 대한 세분화를 통해 작성기관에서 미리 해당 정보를 축적할 필요도 있다. 응답대상에게서 많은 것을 얻어내겠다는 욕심을 줄이면, 자연스럽게 설문의 길이도 줄일 수 있고 이는 응답자의 설문 응답 충실성을 높일 수 있다. 통계수집의 질적 제고를 위한 운용의 묘가 필요한 시점이다.

(2) 설문지 및 기초자료 개선

두 번째 개선의견은 정확한 활용을 위한 관점과 연계된다. 가령 나노융합산업 분야에서도 소위 ‘이머징’ 산업이 존재할 테고, 트렌드에 따른 다양한 산업군이 생멸할 수 있다. 또한 업체 내부적으로도 생산·투자·관리·가공·판매·연구와 개발 등 복잡한 분류가 존재하기 때문에 세분화가 필요하다. 현행의 방식으로는 나노융합산업의 구성체들에게 실질적으로 도움이 되는 통계라고 평가하기 어렵다. 관련 성과 정확성을 기하기 위해서는 실제 산업체들의 현 상태에 대해 횡단면적으로 평가할 필요가 있다. 또한 조사의 세부항목이 너무 많기 때문에 이에 대한 단순화가 필요하며, 각 주력제품(상위 3순위까지)에 대한 항목 역시 조사의 부담을 줄이려는 노력이 필요하다. 이를 통해 적실한 응답을 이끌어낼 필요가 있다. 더불어 연구개발 현황에 대한 조사 역시 각 섹션별(업태별)로 구분하여

적합한 항목으로 조사의 정확성을 높이길 기대한다.

물론, “통계의 특성은 결국 만들어지면 이용자가 존재한다.” 라는 FGI에 참석한 전문가들의 의견과 같이 통계를 생산하여 제공하는 과정도 중요하겠지만 해당 통계의 이용이 활발해지고 외연이 확산될 수 있게 효율적인 방안을 강구하는 것이 중요하다. 그리고 수요자를 늘려 해당 통계가 2차 연구 자료로 더 많이 활용된다면, 나노융합산업조사의 이해를 통해 더 많은 정책적 제언들이 도출될 수 있다. 결과적으로 이러한 긍정적인 영향을 고려하였을 때 작성기관은 해당 통계의 이용자들을 파악하는데 더 많은 노력을 기울여야 할 필요가 있다. 또한 그 방안 중 하나로 이용자들에 대한 수요 파악과 공개 회의를 통한 의견수렴과 개선사항 도출의 장을 제공하는 정책적 노력이 필요하다.

(3) 결과보고서 개선

다음 개선의견은 해당 통계의 외연을 확장시키고 활용성을 극대화하는 방안의 모색이다. 이용자의 사용성 증대를 통해 해당 통계자료의 활용 극대화를 꾀하고 이용자들이 쉽고 편안하게 접근하게 함으로써 해당 분석내용의 풍성한 활용을 기대하는 점이다. 이를 위해서는 먼저 작성기관에서 해당 통계를 하나의 조사과제 혹은 보고서로 국한하지 말고 조사의 활용도에 대한 고민을 시작할 필요가 있다. 가령, 조사의 항목별로 해당 통계치를 제시하는 점에서 그치는 것이 아니라 원자료의 잠재적 이용자들이 수월하게 접근할 수 있도록 여러 함의를 동시에 제공하는 방법을 고려할 필요가 있다. 작성기관에서 관심을 두고 있는 주요 정책 의제와 연계된 통계 결과를 인포그래픽을 제시하는 등의 유인을 통해 여러 잠재적 이용자의 접근을 도울 필요가 있다.

붙임3

공표자료 오류 점검 결과

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
연 구 원	손웅비
연구보조원	최욱

제1부 점검 결과 요약

1. KOSIS 통계표 점검

- 기준자료명: 2022 나노융합산업조사 보고서
- 점검자료명: 나노융합산업조사 KOSIS 데이터
- 작성기준년도: 2021년

통계표명	점검결과	개선의견	반영여부
매출액 상위 30대 제품	분류값 불일치	<분류값 수정> 나노분말(나노입자 포함) =>폴리머나노분말(나노입자 포함)으로 수정	반영
분야별 투자자원 조달방법	분류값 불일치	<분류값 수정> 세라믹가공소재 =>세라믹소재로 수정	반영
매출 규모별 사업체수, 매출액 : 분야별	분류값 불일치	<분류값 수정> 나노매출액 증감률(%) =>나노매출액 구성비(%)로 수정	반영
지역별 나노융합제품 평균 매출액	수치오류	<수치 보완> 일부 수치 수정	반영
나노융합제품의 활용산업 현황	수치오류	<수치 보완> 일부 수치 수정	반영
매출 규모별 사업체수, 매출액 : 분야별	수치오류	<수치 보완> -나노매출액 나노바이오·의료 소계 수치 보완 -나노매출액 나노장비·기기 소계 수치 보완	반영
지역별 제품화단계	수치 삭제	<수치 삭제> 강원의 시제품 생산 비중 삭제	반영
매출 규모별 제품화단계	수치 삭제	<수치 삭제> 무응답 비중 수치(43.8) =>수치 삭제	반영

<정량평가 연계 항목> - V. 통계공표, 관리 및 이용자서비스

'2-1. 공표된 통계표 형식, 단위표기, 주석 등의 적절성': 미반영 시 0~1점으로 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 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

공표자료 오류 점검 기준자료는 온라인간행물을 기준으로 KOSIS 데이터를 점검하였다. KOSIS 통계표 점검 결과, 온라인간행물과 KOSIS 데이터 간 한 항목 이상의 오류가 발견되었다.

[매출액 상위 30대 제품], [분야별 투자재원 조달방법], [매출 규모별 사업체수, 매출액: 분야별]은 통계표의 분류값이 기준자료와 상이하여 일치시킬 필요가 있다. 해당 오류 중에는 단순 분류값의 수정도 있었지만, 더불어 소분류대로 기재하여 구분하기 위해 중분류 내용까지 작성하기 위한 수정도 있었다. 그러나 현재 KOSIS 자료에는 분류값이 수정되어 서비스되고 있음을 확인하였다. 이와 유사하게 분류값이 상이한 경우에 대해 확인한 결과 모두 수정되어 서비스되고 있는 것으로 확인되었다.

(2) 통계표 수치자료 점검

점검기준자료와 KOSIS 통계표의 수치, 합계 수치, 개별값의 합산결과값이 일치하였다. 특정시점에 자료가 누락된 경우는 없었으며, 시계열이 단절된 사례도 없는 것으로 확인되어 현재 서비스 중인 KOSIS 통계표가 적절한 것으로 판단되었다.

3) 국제기구 자료 제공 일치 여부 점검

본 조사는 국제기구에 통계자료를 제공하지 않는 것으로 확인되어 점검에서 제외하였다.

붙임4

조사표 설계 및 유사통계 비교분석 점검

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
연 구 원	오유진
연구보조원	박연진, 설민지

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	나노융합산업조사	
작 성 기 관 명	산업통상자원부	
작 성 주 기	1년	
작성기준년도	2021년	
전수/표본조사	전 수 (●)	표 본 ()
조 사 목 적	○ 국내 나노융합산업에 대한 정밀실태 조사·분석을 통해 업체의 경영전략 수립 및 나노융합산업 발전을 위한 정책 수립의 기초자료 제공	
조 사 대 상	○ 나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업체	
조 사 방 법	○ 1차적으로 개별업체에게 조사 안내문, 설문조사서 등을 이메일로 송부, 미응답 업체에 대해서는 방문조사, 전화조사 등을 병행	
주요조사항목	○ 사업체 일반현황 ○ 고용현황 ○ 생산 및 거래구조 ○ 투자현황 ○ 연구개발 현황	

제2부 점검 결과 요약

구 분	점검결과	개선의견	비 고
주요 용어 및 항목별 정의	- 각 용어 및 항목에 대한 정의가 적절함	-	정량평가 (II-1-1. 주요 용어 및 항목별 정의의 적절성)
조사표 구성	- 조사표 수록사항 10개 중 10개 확인	-	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 구성 및 질문 방식이 대체로 적절함 - '사업체 일반현황' 등 2개 수정 검토	- 조사표 보완 검토	정성평가
응답항목 및 지시문의 적정성	- 응답항목 구성이 대체로 적절함 - 문항이동을 나타내는 지시문이 대체로 적절함 - '생산 및 거래구조' 등 4개 수정 검토	- 조사표 보완 검토	정성평가
기준시점의 적정성	- 조사항목별 기준시점이 적절함	-	정성평가
조사표 변경 이력 관리	- 조사표 변경 이력 관리가 대체로 적절함 - 변경승인일자 오기입, 변경 이력 누락	- 조사표 변경 이력 보완	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 통계를 제시하지 않음	- 동일영역 통계의 현황 및 차이점 파악·관리	정량평가 (V-8. 동일영역 통계와 일관성)
유사통계항목 간 수치의 정확성	- 나노융합산업 사업체에 대한 실태를 조사하여 공표하는 통계 통계를 본 통계가 유일함	-	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

나노융합산업조사의 주요 조사항목은 유형/무형자산, 근로자 형태, 투자 활용처 등으로 조사항목에 대한 용어의 정의와 개념을 보고서 및 조사표를 통해 구체적으로 제시하고 있으므로 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

나노융합산업조사는 최초 조사표 설계시 전문가 및 관계자로 구성된 자문회의를 통해 설계된 것으로 나타났다. 이후, 조사업체 의견수렴과 전문가 자문 결과를 토대로 조사표를 수정·보완하는 과정 후 통계청 변경승인 절차를 통해 조사표의 변경이 이루어지고 있어 본 통계의 조사표 설계 및 변경 절차는 적절하다고 판단된다.

(4) 조사항목의 적정성¹⁾

본 통계는 나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업 대상으로 국내 나노융합산업에 대한 실태를 파악하기 위한 문항으로 종업원 수, 경영현황, 투자현황 등을 조사하고 있어 조사항목 구성 및 질문방식은 대체적으로 적절하게 구성되어 있다고 판단된다. 다만, 일부 문항에 대한 검토 및 보완이 필요한 것으로 확인되었다.

첫 번째, ‘I. 사업체 일반현황-문4-1.’의 검토가 필요한 것으로 사료된다. 조사표는 설립 후 기간에 대해 기재하도록 문항이 구성되어 있다. 다만,

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

조사지침서는 문항별 시작한 연도가 작성되도록 안내하고 있으며, 결과보고서 및 마이크로데이터 확인 결과, 기간자료가 아닌 설립년도의 자료를 수집·제공하는 것을 확인하였다. 따라서 조사문항 및 조사항목별 작성요령을 검토하여 통계자료 간 내용을 통일시켜 정확한 자료를 수집할 수 있도록 수정할 필요가 있다. 또한, 전문가 자문 및 이용자 의견 등을 수렴하여 시계열적으로 데이터의 오류가 없도록 문항 수정 시 검토할 필요가 있다.

<그림 1> 사업체 일반현황(문 4-1.) 조사항목

조사표				
문4-1. 기업 설립 후 나노융합제품 매출이 발생하기까지의 기간에 대해 기재해 주십시오.				
구 분	나노기술 관련 제품 매출 발생 소요 기간			
나노융합제품	<input type="checkbox"/> 설립 후 () (년 / 월) <input type="checkbox"/> 나노융합 사업 시작 후 () (년 / 월)			
조사지침서				
문4-1. 나노융합제품 개발 및 매출 발생의 기간 - 첫 번째 문항은 기업 설립 후 나노융합 사업을 시작한 연도 - 두 번째 문항은 나노융합 사업을 시작 후 나노융합제품 첫 매출이 발생한 연도 - <u>두 문항 모두 시작한 연도가 작성되어야함(ex-2007년, 2010년 등)</u>				
구 분	나노기술 관련 제품 매출 발생 소요 기간			
나노융합제품	<input type="checkbox"/> 기업 설립 후 나노융합 사업 시작 연도()년 <input type="checkbox"/> 나노융합 사업 시작 후 매출 발생 연도()년			
결과보고서				
[표 2-1] 설립연도별 현황(2021) (단위: 개, %)				
창업연도	사업체		전업기업	
	업체수	비중	업체수	비중
1995년 이전	158	18	112	21.9
1996년~2000년	170	19.3	110	21.5
2001년~2005년	159	18.1	86	16.8
2006년~2010년	165	18.8	90	17.6
2011년~2015년	157	17.8	82	16
2016년 이후	71	8.1	32	6.3
합계	880	100	512	100

마지막으로, ‘II. 고용현황-문6.~문7.’의 검토가 필요하다. 조사표는 인력 현황을 고용형태별, 직군별 2개의 표로 구성하여 조사하고 있는 것으로 확인되었다. 총 종업원 수 합계가 서로 일치해야 하므로 1개의 표로 작성 시 응답자 편의 향상 및 오류 발생 감소가 가능할 것으로 판단되어 해당 조사표의 통합을 검토할 필요가 있다.

<그림 2> 고용 현황(문 6.) 조사항목

문6. 최근 2년간(2020년~2021년) 전체 인력 현황을 기입해 주십시오. (이하 각 년도 결산일 기준)

구 분	2020년			2021년		
	합계	남	여	합계	남	여
총 종업원 수 합계	명	명	명	명	명	명
고용형태별	- 정규직*	명	명	명	명	명
	- 비정규직**	명	명	명	명	명

* 정규직: 고용계약에 업무 종료 날짜가 없는 경우
 ** 비정규직: 1차적으로 고용형태에 의해 정의되는 것으로 한시적근로자, 시간제근로자, 비전형근로자 등으로 분류
 - 한시적근로자: 근로계약기간을 정한 근로자(기간제근로자) 또는 정하지 않았으나 계약의 반복 갱신으로 계속 일할 수 있는 근로자와 비자발적 사유로 계속 근무를 기대할 수 없는 근로자(비기간제근로자)를 포함
 - 시간제근로자: 직장(일)에서 근무하도록 정해진 소정의 근로시간이 동일 사업장에서 동일한 종류의 업무를 수행하는 근로자의 소정 근로시간보다 1시간이라도 짧은 근로자로, 평소 1주에 36시간미만 일하기로 정해져 있는 경우가 해당됨
 - 비전형근로자: 파견근로자, 용역근로자, 특수형태근로종사자, 가정내(재택, 가내)근로자, 일일(단기)근로자

구 분	2020년			2021년		
	합계	남	여	합계	남	여
총 종업원 수 합계	명	명	명	명	명	명
직군별	- 연구직	명	명	명	명	명
	- 생산직	명	명	명	명	명
	- 영업·관리 등 기타	명	명	명	명	명

* 문 7 위와 동일함

(5) 응답항목 및 지시문의 적정성2)

나노융합산업조사의 응답항목 및 문항이동을 나타내는 지시문의 적정성 점검 결과, 지시문과 응답 보기 항목 구성에 있어 일부 보완이 필요한 것으로 확인되었다.

첫 번째, ‘문9’의 응답항목의 검토가 필요하다. 조사표 확인 결과, ‘상위 3개’까지 조사하도록 명시되어 있으나 응답표는 ‘1~3순위’, ‘기타’ 항목으로 구성되어 있어 응답자에게 혼란을 야기할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 응답항목 ‘기타’ 부분의 삭제가 필요한 것으로 사료된다.

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

<그림 4> 생산 및 거래구조(문 10-1.) 조사항목

문10-1. (문10 수입하는경우) 나노융합제품 생산에 필요한 원료나 중간재, 생산재(장비 및 기계)를 해외에서 수입한다고 응답한 경우, 국가별 수입비중에 대해 기재해 주십시오.

구분	미국	일본	유럽	중국	기타()	합계
(예시)	0%	80%	0%	0%	호주 (20%)	100%
원료·중간재 주요수입국	%	%	%	%	%	%
생산재(장비 및 기계) 주요수입국	%	%	%	%	%	%

세 번째, ‘문 10.’, ‘문 11.’, ‘문 14.’의 조사문항에 다음 문항으로 이동 안내를 구체적으로 제시할 필요가 있다. 이와 더불어, 응답자의 이해도 향상을 위해 연계되는 문항 간에는 ‘문 10.’과 ‘문 10-1.’ 문항처럼 문항 번호 수정할 필요가 있다.

<그림 5> 생산 및 거래구조(문 10.) 조사항목

문10. 2021년 말 기준 나노융합제품 생산에 필요한 원료나 중간재, 생산재(장비 및 기계)를 주로 누구로부터 구매하고 있습니까?(1, 2순위 응답) **ex. 수입하는 경우 문10-1로 이동, 수입하지 않는 경우 문 11로 이동**

구분	순위	구매처
원료, 중간재	1순위	<input type="checkbox"/> 해외(수입) <input type="checkbox"/> 국내 대기업 <input type="checkbox"/> 국내 중소기업 <input type="checkbox"/> 정부 및 공공기관 <input type="checkbox"/> 국내에 진출한 외국계기업 <input type="checkbox"/> 자체생산
	2순위	<input type="checkbox"/> 해외(수입) <input type="checkbox"/> 국내 대기업 <input type="checkbox"/> 국내 중소기업 <input type="checkbox"/> 정부 및 공공기관 <input type="checkbox"/> 국내에 진출한 외국계기업 <input type="checkbox"/> 자체생산
생산재 (장비 및 기계)	1순위	<input type="checkbox"/> 해외(수입) <input type="checkbox"/> 국내 대기업 <input type="checkbox"/> 국내 중소기업 <input type="checkbox"/> 정부 및 공공기관 <input type="checkbox"/> 국내에 진출한 외국계기업 <input type="checkbox"/> 자체생산
	2순위	<input type="checkbox"/> 해외(수입) <input type="checkbox"/> 국내 대기업 <input type="checkbox"/> 국내 중소기업 <input type="checkbox"/> 정부 및 공공기관 <input type="checkbox"/> 국내에 진출한 외국계기업 <input type="checkbox"/> 자체생산

문10-1. (문10 수입하는경우) 나노융합제품 생산에 필요한 원료나 중간재, 생산재(장비 및 기계)를 해외에서 수입한다고 응답한 경우, 국가별 수입비중에 대해 기재해 주십시오.

구분	미국	일본	유럽	중국	기타()	합계
(예시)	0%	80%	0%	0%	호주 (20%)	100%
원료·중간재 주요수입국	%	%	%	%	%	%
생산재(장비 및 기계) 주요수입국	%	%	%	%	%	%

<그림 6> 투자 현황(문 11.~13.) 조사항목

문11. 최근 2년간(2020년~2021년) 투자현황을 기입하여 주십시오. (이하 각 년도 결산일 기준)

구분		2020년	2021년
전체	생산설비 투자	백만원	백만원
	연구개발 투자 (기술 및 제품개발)	백만원	백만원
나노 융합 제품	생산설비 투자	백만원	백만원
	연구개발 투자 (기술 및 제품개발)	백만원	백만원

문12. (문11)에서 나노융합제품에 대한 투자를 수행한 경우, 투자자원별 조달비율을 기입해 주십시오.

구분		(예시)	2020년	2021년	
나노 융합 제품	합계	100%	100%	100%	
	- 기업 내부조달*	70%	%	%	
	- 외부 자금조달**	- 민간	10%	%	%
		- 공공	20%	%	%

* 기업 내부조달: 기업이 투자 재원을 내부유보, 감가상각충당금 등에서 조달한 것. 내부유보란 기업의 손익거래의 결과로 나타난 잉여금 중 사외유출분을 제외하고 사내에 유보된 이익잉여금 등을 말하고 감가상각충당금이란 기계와 같은 유형자산의 대체를 위해서 기업이익 중 일부를 비축하는 것을 말함

** 외부 자금조달: 기업이 투자 재원을 민간(금융기관차입, 유가증권 발행, 해외차입 등) 또는 공공(중앙·지방정부 혹은 중앙·지방정부의 재원을 집행하는 공공기관(예, KEIT(한국산업기술평가관리원), 지방 TP(Techno Park) 등)을 통해 조달한 것, 여기서 외부 자금이란 출연금, 차입금, 유상증자금, 전환사채, 모회사기금, 기타로 구분하며, 재무재표상 외부에서 유입된 자금을 말함.

문13. 2021년도 나노융합제품 투자의 주요 활용처를 순서대로 2개 선택해 주십시오.

순위	투자 활용처
1순위	<input type="checkbox"/> 토지, 건물 취득 <input type="checkbox"/> 시설, 설비 투자 <input type="checkbox"/> 연구개발 투자 <input type="checkbox"/> 마케팅 및 홍보 <input type="checkbox"/> M&A* 또는 A&D** <input type="checkbox"/> 기술도입 <input type="checkbox"/> 타 기업에의 출자 <input type="checkbox"/> 기타 ()
2순위	<input type="checkbox"/> 토지, 건물 취득 <input type="checkbox"/> 시설, 설비 투자 <input type="checkbox"/> 연구개발 투자 <input type="checkbox"/> 마케팅 및 홍보 <input type="checkbox"/> M&A 또는 A&D <input type="checkbox"/> 기술도입 <input type="checkbox"/> 타 기업에의 출자 <input type="checkbox"/> 기타 ()

마지막으로 ‘문 14.’의 조사항목의 검토가 필요하다. 해당 항목은 나노융합제품 관련 연구 개발 활동을 조사하고 있으나, ‘필요 시 비상시적으로 전담부서를 운영’ 등의 경우 응답이 어려울 것으로 판단된다. ‘기타’ 응답항목의 추가를 통해 모든 응답이 포괄할 수 있도록 수정할 필요가 있다.

<그림 7> 연구개발 현황(문 14.) 조사항목

문14. 2021년 말 기준 나노융합제품 관련 연구개발 활동은 주로 어떻게 이루어지고 있습니까?	
구 분	연구개발 활동 수행방법
나노융합제품	<input type="checkbox"/> 연구소 운영 <input type="checkbox"/> 전담부서 운영 (연구소 제외) <input type="checkbox"/> 필요 시 비상시적으로 수행 <input type="checkbox"/> 전혀 수행 하지 않음

(6) 기준시점의 적정성

2022년 나노융합산업조사의 조사기준시점은 2021년으로 확인되었다. 경영현황, 인력현황, 투자현황 등의 조사항목에서는 최근 2년간(2019년~2020년), R&D 활동여부/중요도/성과는 지난 3년간(2018년~2020년) 조사하고 있다. 인력현황과 투자현황 등의 항목의 경우 ‘(이하 각 년도 결산일 기준)’ 으로 조사표를 통해 구체적인 응답기준시점을 제시하고 있다. 이처럼 본 조사는 기준시점에 대하여 조사표를 통해 명시하고 있으므로 적절한 것으로 판단된다.

(7) 조사표 변경 이력 관리

나노융합산업조사의 조사표 변경 이력 관리는 대체로 적절하다. 설명자료상 조사표 변경 이력 내용은 확인되나 보완할 필요가 있다. 본 통계의 경우, 변경승인일자가 오기입 되어 있으며, 일부 변경사항 누락되어 있는 것으로 확인되었다. 이용자가 조사표 변경사항을 구체적으로 확인할 수 있도록 보완할 필요가 있다.

(8) 조사항목별 작성요령 및 유의사항

본 통계는 조사지침서와 보고서를 통해 조사항목별로 작성요령 및 유의사항을 제시하고 있어 적절한 것으로 판단된다.

나) 유사통계 비교·분석 점검

(1) 동일영역 통계와 일관성

본 통계는 나노기술 관련 통계를 작성한다는 점에서 나노기술인력현황조사(국가나노기술정책센터)가 동일영역 통계로 확인되었다.

다만, 본 통계는 동일영역 통계에 대해 검토한 사항이 확인되지 않은 것으로 나타났다. 통계를 작성할 때는 동일한 분야의 통계를 사전에 검토 후 통계 간의 현황, 유사 내용, 차이점 등을 파악하여 이용자에게 관련 정보를 제공해야 한다.

<표 1> 동일영역 통계 현황

구분	나노융합산업조사	나노기술인력현황조사
작성기관	산업통상자원부	국가나노기술정책센터
통계종류	조사통계	미승인
작성목적	나노융합산업과 관련한 유일한 정부 승인 통계조사로, 국내 나노융합산업에 대한 정밀실태 조사 분석을 통해 기업의 경영전략 수립 및 나노융합산업 발전을 위한 정책수립의 기초자료 제공	<ul style="list-style-type: none"> - 나노기술 인력양성 계획 및 인력수급 전망 수립을 위한 학계 및 연구계의 인력 현황 자료 제공 - 나노기술 종합 발전계획 및 연도별 나노기술 발전 시행계획 수립 시 나노기술 분야 인력 현황 자료 제공
작성대상 및 범위	나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업체	<ul style="list-style-type: none"> - 대학·대학원: 국가연구개발사업을 통해 NT 분야 연구를 수행하는 연구 책임자의 소속학과, 대학 알리미 상 학과 명칭에 ‘나노’가 들어가는 학과 - 공공연구기관: 국가연구개발사업 NT 분야 연구를 수행하는 출연연구소 소속 연구책임자의 소속기관(부서, 센터, 실) - 나노인프라기관: 나노인프라협의체 소속 나노인프라 기관
작성단위	사업체	학과, 기관
작성주기	1년	-
공표시기	조사기준 년도 익년 11월	-
표본/전수	전수	-
작성규모	약 850개 사업체	-

(2) 유사통계항목 간 수치의 정확성

나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업체를 대상으로 나노융합산업 사업체에 대한 실태를 조사하여 공표하는 통계는 나노융합산업조사가 유일하므로 본 점검은 해당사항이 없다.

3. 주요 개선의견

(1) 조사표 보완 검토

조사항목의 적정성, 응답항목 및 지시문의 적정성 결과에 따라 다음과 같이 조사표를 보완 및 검토할 필요가 있다.

<표 2> 2022년 조사표 보완 검토사항

문항번호	내용
4-1번	- 조사항목 및 조사지침서 통일을 위한 검토
6번 7번	- 고용형태별, 직군별 조사표 통합 검토
9번	- 응답항목의 삭제 검토
10번	- 다음 문항으로 이동 안내를 구체적으로 제시 검토 필요
10-1번	- 응답항목의 수정 검토
11번	- 다음 문항으로 이동 안내를 구체적으로 제시 검토 필요 - 연계되는 문항에 대해 문항번호 수정 검토 필요
14번	- 다음 문항으로 이동 안내를 구체적으로 제시 검토 필요 - 연계되는 문항에 대해 문항번호 수정 검토 필요 - '기타' 응답항목 추가

(2) 조사표 변경 이력 보완

보고서나 설명자료에 조사표에 대한 변경에 대한 사항에 대해 빠짐없이 기록을 하여 이용자에게 자료 이용에 혼선이 없도록 해야 한다. 조사표 변경을 알리지 않아 분석상의 오류가 발생할 수 있으니 조사표 변경사항을 철저히 기록 및 관리가 필요하다.

(3) 동일영역 통계의 현황 및 차이점 파악·관리

동일한 분야의 통계를 사전에 검토 후 통계 간의 현황, 유사 내용, 차이점 등을 파악하여 이용자에게 관련 정보를 제공해야 한다. 나노융합산업조사의 경우, 동일영역인 나노기술인력현황조사의 현황, 유사 내용, 차이점 등을 검토한 사항이 확인되지 않았다. 작성기관은 이에 대한 내용을 파악하여 이용자용 통계정보보고서를 통해 통계 이용자에게 관련 정보를 제공할 필요가 있다.

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
연 구 원	이영민
연구보조원	전재현, 송은주

제1부 **점검 개요**

I. 점검 개요

- **표본설계 점검 시 검토한 자료**
 - 통계정보보고서
(조사개요, 작성목적, 조사설계, 통계추정 및 분석)
 - 2021 나노융합산업조사 보고서, 산업통상자원부·한국탄소나노산업협회

II. 조사 개요

조 사 명	나노융합산업조사	
작 성 기 관 명	산업통상자원부	
작 성 주 기	1년	
전수/표본조사	전 수 (●)	표 본 ()
표본설계주체	자체설계()	외부용역()
조 사 목 적	○ 국내 나노융합산업에 대한 정밀실태 조사·분석을 통해 기업의 경영전략 수립 및 나노융합산업 발전을 위한 정책 수립의 기초자료 제공	
조 사 대 상	○ 나노융합기술 분야와 관련된 제품생산 활동을 하고 있는 사업체	
조 사 방 법	○ 면접조사, 전화조사, 우편조사(팩스), 인터넷조사	

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	- 전수조사로 조사모집단 리스트가 표본추출틀과 동일함	- 표본추출틀 작성 과정에 대해 상세하게 제시할 필요가 있음	정량평가 (II-7.표본추출틀)
표본설계 방법 및 결과	-	-	정량평가 (II-8-1~3. 표본설계 방법 및 결과)
무응답 대처	- 항목무응답, 단위무응답 대처기준에 대해 제시되어 있음	-	정량평가 (III-11.무응답 대처)
표본대체	- 해당 없음	-	정량평가 (III-12.표본대체)
항목무응답 실태	- 항목무응답률, 산출산식에 대해 제시되어 있음	-	정량평가 (IV-4.주요 항목 무응답 실태)
항목무응답 대체	- 항목무응답 대체방법에 대해 제시되어 있음	- 항목무응답 대체방법이 추정량에 미치는 영향을 검토할 필요가 있음	정량평가 (IV-5.항목 무응답 대체)
단위무응답 실태	- 단위무응답률은 1.38%이고 무응답 사유에 대해 제시되어 있음	- 하위그룹별 무응답 현황에 대해 제시할 필요가 있음	정량평가 (IV-6.단위무응답 실태)
가중치 조정	-	-	정량평가 (IV-7.가중치 조정)
통계추정 산식 및 내용	-	-	정량평가 (IV-8.통계추정 산식 및 내용)
표집오차 추정 방법 및 결과	-	-	정량평가 (IV-9.표집오차 추정 방법 및 결과)

제3부 표본설계 점검 결과

1. 점검 개요

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

- (1) 통 계 명 : 나노융합산업조사(작성주기 : 1년)
- (2) 승인번호 : 제115031호
- (3) 작성기관 : 산업통상자원부/섬유탄소나노과
- (4) 조사목적 : 국내 나노융합산업에 대한 정밀실태 조사·분석을 통해 업체의 경영전략 수립 및 나노융합산업 발전을 위한 정책 수립의 기초자료 제공
- (5) 조사대상 : 나노융합기술 분야와 관련된 제품생산 활동을 하고 있는 사업체
- (6) 조사방법 : 면접조사, 전화조사, 우편조사(팩스), 인터넷조사

본 표본설계 진단은 2020년 기준 「나노융합산업조사」에 대하여 표본설계 진단 항목을 2개의 부문(모집단 및 표본추출틀 작성, 무응답처리 방법)으로 구분하여 진단하였으며, 이는 통계작성기관에서 작성한 통계정보보고서, 최종결과보고서에 근거하여 실시하였다.

2. 점검 결과

가. 모집단 및 표본추출틀

(1) 현황

□ 목표모집단

- 나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업체
 - 나노기술 : 100nm(만분의 일 밀리미터) 이하의 크기에서 인위적으로 물질을 제조·조작·제어함으로써, 기존 물질보다 월등히 우수한 물리화학적인 특성을 발현하도록 하는 기술
 - 나노융합제품 : 나노기술을 접목하여 기존제품을 개선·혁신(Nano-enabled)하거나 전혀 새로운 나노 기능을 발현(Nano-dominated)하는 제품
 - 나노융합기업 : 나노기술을 기존기술에 접목하여 기존제품을 개선·혁신(Nano-enabled)하거나 전혀 새로운 나노 기능을 발현(Nano-dominated)하는 제품을 창출하는 기업

□ 조사모집단

- 나노융합제품을 생산하는 것으로 보고된 809개 업체를 조사대상으로 선정
 - 통계청의 광업제조업조사 제조업 대상 업체 중 나노융합제품을 생산하는 것으로 보고*된 기업 추가, 휴·폐업 및 인수합병 기업 명단, 나노융합 관련 사업을 중단한 기업 명단 제외
 - * 한국산업기술평가관리원 나노 R&D지원기업, 대전 나노기업DB, 나노코리아 전시회 참여업체, 나노융합산업조합 인력현황 조사, 나노융합산업 관련 R&D 참여기업, 자문단 추천업체 등을 취합한 후 전문가 자문회의에서 검토·조정 작업을 통해 선정
 - 기존 보유 전체 모집단 DB : 약 1100개 社
 - 휴/폐업·인수합병·매출 미발생 기업 제외한 유효모집단 추출 : 809개 社

(2) 점검결과

본 조사는 전수조사이므로 조사시점 기준 조사모집단 구축과정을 상세히 기술하고, 조사모집단 현황을 작성하여 체계적으로 관리하는 것이 통계의 신뢰도를 높일 수 있는 부분이다.

예를 들면 2021년 나노융합산업조사 보고서의 [표1-1]에서와 같이 최근 5년간 나노융합산업 주요지표(기업수, 매출액, 종업원 수)를 제시하고 있다.

구분	2016년 (A)	2017년	2018년	2019년	2020년 (B)	증감률 ((B-A)/A)	CAGR
기업 수	673	717	775	809	862	28.10%	5.10%
매출액	135.1	145.1	151.2	142.5	148.4	9.80%	2.40%
종업원 수	15	15.1	15.2	15.2	15.6	4.00%	0.80%

출처 : 2021 나노융합산업조사 보고서, 나노융합산업연구조합(2021) 9p 표1-1.

나. 무응답처리

(1) 현황

□ 무응답대처

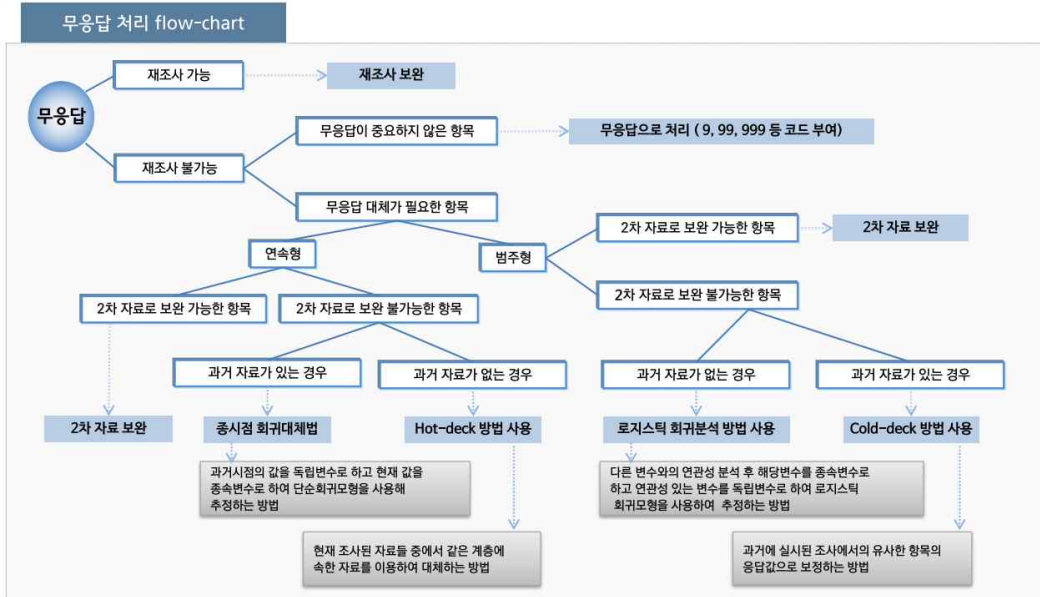
○ 항목무응답 대처 방법

- 무응답 발생시 리체크를 통해 전화로 재조사 진행함
- 사업체의 재무 정보와 같이 민감한 사항은 차후 조사를 진행할 수 있도록 함

○ 단위무응답 대처 방법

- 컨택원이 응답자에게 2주 혹은 한 달 정도의 시간을 두고 5회 이상 연락
- 지역의 현장조사 관리자와 실사용역수행업체의 연구진이 직접 전화 또는 방문하여 설득
- 바쁨, 출장 등의 사유는 일정을 확인한 후 일정에 맞춰 연락. 일정을 정확히 확인해주지 않는 경우 2주 정도의 시차를 두고 5회 연락
- 내부 결재 중, 상급자와 논의 등의 사유는 2주 정도의 시차를 두고 5회 연락

- 단순 거절은 한 달 정도 후 3회 연락
- 강력 거절은 1회 컨택 후 종료



□ 표본대체

○ 표본대체 허용 기준

- 본 조사는 전수조사이므로 표본 대체 관련 문항은 해당사항 없음

○ 표본대체 절차 및 방법

- 본 조사는 전수조사이므로 표본 대체 관련 문항은 해당사항 없음

□ 주요 항목무응답 실태

○ 최초 항목 무응답률

문항 번호	조사 내용	조사 현황	추정 및 보정내용
문3	2년간 경영현황	매출액은 무응답 없이 조사 가능 수출액 및 수입액 무응답률 3~4%	- 수출액/수입액 무응답 시 매출액의 몇%인지 확인하여 응답 보정
문4	나노융합 제 품비율	매출액 비중은 무응답 없이 조사 수출액/수입액 비중 무응답률 2%	- 나노 수출/수입액을 별도 분리하기 어려울 경우 전체 매출액 대비 나노매출액 비중으로 추정

문5	유무형자산	6~7% 무응답률 발생 나노 관련 유무형 자산 응답 어려움 : 전체 대비 매출액 비중을 산정했으 나 정확도 떨어짐	- 유형/무형자산을 기업정보에서 확인 후 나노매출비중으로 산정 (기존 조사도 기업정보가 있는 경우는 확인 후 진행)
문6 문7	전체/나노 인력현황	정규/비정규직은 대부분 조사 직급별 구분 일부 무응답 발생	- 업체 규모가 클수록 직급별 인력 현황 응답이 어려워짐 - 인사담당자 별도 컨택 진행
문8	나노 연구직 세부 현황	3~4% 무응답률	- 연구부 담당자 별도 컨택 진행
문9	1순위 제품 현황	1순위 제품은 대부분 응답 수출액/수출국가 무응답률 2% 1순위 제품으로 업종 분류를 수행 하는데 업종 분류가 어려운 경우 발생	- 나노제품의 수출/수입액 조사에서 무응답률이 개선되면 제품별 수출 /수출국 무응답률도 개선 가능 - 홈페이지 등을 통해 업종 분류를 위한 추가 정보 확인, 전문가 확인
	2,3순위 제품 현황	2순위 응답업체는 17% 3순위 응답업체는 6%에	- 총나노매출액 대비 1순위 제품 매출 비중이 작을 때 2,3순위 추가 응답이 더 이루어지도록 독려
문11	투자 현황	무응답률 6~7% 나노 투자는 별도 계산이 어려운 경우 매출액 비중으로 산정	- 연구개발비는 기업 공시정보에 제시되는 경우가 있어서 확인 후 조사 진행
문12	조달 비중	무응답률 6~7%	- 조사 결과의 활용도가 다소 낮아 응답 부담을 주지 않는 것이 적절
문17	특허	무응답률 5% 일부 업체는 특허청에서 확인	- 무응답 시 특허 보유 유무 정도라도 추가 확인하는 방안 고려

○ 항목 무응답률 산출 산식

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

□ 항목무응답 대체

○ 항목무응답 대체 방법

- 금융감독원의 전자공시자료와 신용평가정보회사의 정보를 활용하여 입력

□ 단위무응답 실태

○ 최초 단위무응답 수치

단위 무응답 사업체 수	전체 추출 사업체 수	단위 무응답률
9	673	1.38%

○ 단위 무응답률 산출 산식

$$- \text{단위 무응답률}(\%) = \frac{\sum \text{단위 무응답 사업체 수}}{\sum \text{전체 기업 수}} \times 100$$

○ 주요 하위그룹 및 무응답 사유별 무응답률

결번	매출없음	휴/폐업	합계
52	47	59	158

출처 : 나노융합산업조사 통계정보보고서(2023) 58p 6. 단위무응답 실태

(2) 점검결과

- 2023년 통계정보보고서에 기재된 내용은 2017년 통계정보보고서의 내용과 일치하며 통계정보보고서의 내용이 현재 수정되지 않은 것으로 파악되므로 통계정보보고서의 내용을 현행화해야 한다.
- 본 조사는 전수조사이므로 하위그룹별 무응답에 대한 현황을 파악하여 관리하는 것이 중요하다.

붙임6

마이크로데이터 품질 점검 결과

통 계 명	나노융합산업조사
승 인 번 호	115031
작 성 기 관	산업통상자원부
연 구 원	오유진
연구보조원	박연진

제1부 **점검 개요**

I. 점검 개요

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

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

II. 마이크로데이터 개요

조 사 명	나노융합산업조사	
작 성 기 관 명	산업통상자원부	
작 성 주 기	1년	
작성기준년도	2020년	
전수/표본조사	전 수 (●)	표 본 ()
조 사 대 상	○ 나노융합제품을 생산하며, 이에 따라 매출이 발생하고 있는 기업체	
주요 조사 항목	○ 사업체 일반현황 ○ 고용현황 ○ 생산 및 거래구조 ○ 투자현황 ○ 연구개발 현황	

제2부 점검 결과 요약

구 분	점검결과	개선 의견	비 고
마이크로데이터 생성·관리 현황	- 작성기관과 위탁기관에서 생성·관리하고 있는 것으로 확인됨	-	정량평가 (V-13. 마이크로데이터 생성·관리)
마이크로데이터 서비스 현황	- MDIS(통계청)를 통해 마이크로데이터를 제공하고 있음	-	정량평가 (V-14. 마이크로데이터 서비스)
마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황	- 조사표, 코드집 및 파일설계서, 공표용 보고서 등의 메타자료를 보유하고 있는 것으로 확인됨	-	정성평가
일치율	- 보고서 통계표와 마이크로데이터 간의 일치 여부 최종 점검 결과, 70개의 통계표 중 70개(100%)의 통계표가 일치함	-	정량평가 (V-15. 마이크로데이터 일치율)

제3부 마이크로데이터 품질 점검 결과

1. 점검 개요

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

기초점검은 관리기관 적합성과 메타자료 적정성(누락자료, 파일형태, 주요 항목의 이상여부)을 점검하며, 실질점검은 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.

나노융합산업조사는 매년 조사가 이루어지며 조사 결과는 익년 11월에 공표하고 있다. 최신 공표자료는 2021년 기준 조사자료(2022년 11월 공표)이나 마이크로데이터 품질점검 일정에 의해 작성기준연도가 2020년인 자료를 점검하였다.

2. 점검 결과

(1) 마이크로데이터 생성·관리 현황

나노융합산업조사 마이크로데이터는 작성기관인 산업통상자원부와 위탁기관인 한국탄소나노산업협회에서 1년 주기로 생성하고, 관리하는 것으로 확인하였다.

나노융합산업조사의 마이크로데이터는 통계패키지를 활용하여 입력/논리오류 등 오류 수정 후, 개인정보를 제외하여 생성하는 것으로 나타났으며 생성된 마이크로데이터는 작성기관과 위탁기관에서 보유 및 관리하는 것으로 확인되었다.

(2) 마이크로데이터 서비스 현황

나노융합산업조사는 통계청 MDIS를 통해 2017년~2020년 기준 마이크로데이터를 서비스하고 있는 것으로 확인하였다. CSV와 TXT 파일형태의 마이크로데이터와 함께 SAS, SPSS, STATA, R 형태의 통계툴 읽기 스크립트를 이용자가 자료요청 시 무료로 즉시 이용할 수 있다.

(3) 마이크로데이터 관련 메타자료 보유 현황

나노융합산업조사의 경우, 조사표, 코드집 및 파일설계서, 공표용 보고서 등의 메타자료를 보유하고 있는 것으로 확인하였다.

이와 같은 자료들은 통계청 MDIS에서 공표용 보고서는 한국탄소나노산업협회를 통해 접근·활용할 수 있다.

(4) 일치율

나노융합산업조사는 보고서와 마이크로데이터를 통해 재현한 통계표 간 일치율 최종 점검 결과, 70개의 통계표 중 70개(100%)의 통계표가 모두 일치하는 것으로 나타났다.

<일치율 점검 결과>

계	점검 집계표 수(개)		일치율(%)
	일치 수	불일치 수	
70	70*	0	100

*소수점 차이 포함(0.2 이하)

3. 주요 점검의견

나노융합산업조사는 작성기관인 산업통상자원부와 수행기관에서 마이크로데이터를 생성·관리하고 있는 것으로 확인하였다. 또한, 통계청 MDIS를 통해 이용자를 위한 높은 접근성과 활용도를 갖추고 있는 것으로 판단된다.

보고서 내 통계표와 마이크로데이터를 통해 집계한 통계표 간 수치도 모두 일치하는 것으로 나타나 정확성 측면의 품질도 양호한 편이다.

※ [참고] 점검 집계표 일치 여부

<점검 집계표별 일치 여부>

구분	통계표명	일치여부
보고서 (70개)	응답업체 분포	일치
	기업 규모별 사업체 분포	일치
	자본금 규모별 사업체 분포	일치
	매출액	일치
	나노매출/기업총매출 비중	일치
	매출액 상위 30대 제품	일치
	전업도	일치
	나노융합제품 매출이 발생하기까지의 기간	일치
	나노수출/기업총수출 비중	일치
	나노수입액	일치
	나노수입/기업총수입 비중	일치
	나노수출액	일치
	나노인력 현황	일치
	나노인력/기업총인력 비중	일치
	나노인력의 성별 비중	일치
	나노인력의 학위별 비중	일치
	나노인력의 직군별 비중	일치
	투자액	일치
	나노투자/기업총투자 비중	일치
	연구개발 집약도	일치
	분야별 투자구조	일치
	분야별 투자재원 조달방법	일치
	연구개발 추진방법	일치
	연구개발 활동별 중요도	일치
	연구개발 활동에 대한 성과	일치
	특허	일치
	매출 규모별 사업체수	일치
	매출 규모별 매출액	일치
	매출 규모별 나노매출/기업총매출 비중	일치
	매출 규모별 투자액	일치
	매출 규모별 생산설비투자	일치
	기업 규모별 사업체수	일치
	기업 규모별 매출액	일치
	기업 규모별 나노매출/기업총매출 비중	일치
	기업 규모별 투자액	일치
	지역별 사업체수	일치
	지역별 사업체수 비중	일치
	지역별 매출액	일치
	지역별 나노매출/기업총매출 비중	일치
	지역별 매출액 비중	일치

*점검한 총 70개 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 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. 그동안의 품질진단에서는 통계작성 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 통계작성 절차를 준수하는지 여부도 점검한다.

(1) 제1장 통계작성 기획

통계 이용자의 입장에서 통계의 특성과 필요성 등 핵심적인 내용이 통계 개요에 수록되어 있는지 점검하고, 통계작성 절차 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. 그다음 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 비교 가능한지를 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.

2023년 정기통계품질진단 진단결과보고서

발행일	2023년 12월
발행인	통계청장 이형일
발행처	통계청 통계정책국 품질관리과 대전시 서구 청사로 189
인쇄처	위드 나래



안 내

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