

# EUROSTAT의 품질관리 요소에 관하여

On the Statistical Quality Dimensions of EUROSTAT

손창균 한국보건사회연구원 부연구위원

## 1. 들어가기

국가의 통계지표는 그 나라의 얼굴이라고 한다. 따라서 선진국일수록 정확하고 체계적인 통계지표를 생산하기 위한 노력에 투자를 아끼지 않고 있다. 우리나라도 국가위상이 높아지고 특히 1995년 OECD에 가입함으로써 선진국에 걸맞는 통계생산의 체계화와 이를 뒷받침하는 사회조사의 엄밀성 확보가 그 어느 때보다도 중요해지고 있다. 특히 보건 및 복지 관련 통계의 제출율을 고려할 때, 보다 신뢰성있는 통계의 생산과 관리가 더욱 필요한 실정이다.

이러한 측면에서 2005년 5월에 경제부총리 산하에 “국가통계심의위원회”가 발족하였고, 2006년 3월에 1차년도 국가통계 품질 향상을 위한 품질 진단 사업을 수행하였고, 2007년 현재 2차년도 품질진단 사업을 진행하고 있으며, 총 3개년에 걸쳐 450여종의 통계를 진단하여, 그에 대한 개선과제를 연차적으로 수립, 실행하고 있다.

본고는 통계품질관리를 위해 유럽연합의 유럽통계처(EUROSTAT)에서 개발하여 실행하고 있는 품질관리의 6가지 차원별 진단 기준과 내용을 소개함으로써 국내 통계생산기관에서 소관통계의 품질관리를 위한 척도로 활용 가능할 것이라 사료되어 이를 소개하고자 한다. 특히 타기관에 비해 다량의 통계를 생산하고 있는 보건사회연구원의 현실을 비춰볼 때, 소관통계의 품질을 반드시 고려할 필요성이 있다. 본고는 2007년 통계청의 수탁사업으로 한국보건사회연구원에서 개발한 “자체품질진단매뉴얼”의 내용을 발췌하여 요약하였음을 밝혀둔다.

## 2. EUROSTAT의 품질관리 차원별 내용

Eurostat에 의해 개발된 지표는 유럽연합의 회원국들로부터 제공되는 메타자료에 기초해야 하며, 생산된 지표들은 회원국 자체의 통계

생산물에 대해 적용될 수 있다. 이에 대해 유럽의 품질관리 지표를 살펴보면 다음의 <표 1>과 같이 정리할 수 있다.

생산된 모든 통계에 대한 지표를 산출하기란 매우 어렵기 때문에 주요통계 또는 변수는 선택적으로 계산하고 각 통계영역에 대해 일치시켜야 한다. 차원별 자료의 품질을 평가의 점검목적에 대해 연간 지표를 축적하도록 한다. 그러나 대부분의 지표는 주기적으로 지표를 계산해야 한다.

### 1) 관련성

관련성(Relevance)은 통계가 현재와 향후 잠재적 이용자 요구에 부합하는 정도를 말한다. 이는 이용자들이 요구하는 모든 항목의 통계가 생산되고 있는지를 반영하며, 사용된 개념(정의, 분류 등)의 범위가 이용자 요구를 반영하는지를 나타낸다.

관련성에 관한 보고서를 작성하는 목적은 통계가 이용자에게 얼마나 유용한지, 또는 얼마나

표 1. 유럽의 표준 품질관리 지표

품질 구성요소	지표	1: 주요지표 2: 보조지표 3: 경험지표
관련성 (Relevance)	R1. 이용자만족도 지수	3
	R2. 이용가능 통계의 비율	1
정확성 (Accuracy)	A1. 변동계수	1
	A2. 과대포함 및 오분류율	2
	A3. 지리적 과소포함 비율	1
	A4. 개념의 평균 규모	1
	A5. 대체율 및 비율	2
	A6. 단위응답률(비가중/가중)	2
	A7. 항목응답률(비가중/가중)	2
시의성 및 정시성 (Timeliness, Punctuality)	T1. 조사대상 기간의 종료와 첫 결과 간의 시차	1
	T2. 조사대상 기간의 종료와 최종결과 간의 시차	1
	T3. 효과적인 발간을 위한 시간표의 정시성	1
접근성 및 명확성 (Accessibility, Clarity)	AC1. 공표거나 판매된 발간물의 수	1
	AC2. 데이터베이스 접속 건 수	1
	AC3. 발표된 통계에 대한 메타정보의 완성도 비율	3
비교가능성 (Comparability)	C1. 개념과 측정에 대해 유럽 기준과의 차이율	3
	C2. 유동성에 대한 대조통계의 비대칭성	1
	C3. 비교가능한 시계열의 수	1
	C4. 비교가능한 시계열의 길이	1
일관성 (Coherence)	CH1. 주요 2차 이용자 요구에 만족하는 통계의 비율	3

많은 이용자들이 사용하고 있는지를 기술하는 것이다. 이러한 목적에 대해 통계작성자는 우선 해당통계의 사용자에 관한 정보(이용자가 누구인지, 얼마나 많은 이용자가 있는지, 얼마나 중요한지 등)를 수집하고, 다음으로 이들의 요구에 관한 정보를 수집하고, 마지막으로 이들의 요구에 부합한지에 대한 정보를 수집해야 한다. 추가적으로 품질보고서는 통계산출물의 관련성 차원을 전체적으로 평가하여 이상적인 결론을 도출해야 하며, 관련성이 부족한 부분에 대한 주요한 원인을 기술해야 한다.

이용자의 요구를 적절한 통계적 용어와 산출물로 이들의 요구에 부합하도록 재해석하여 제시해야 한다. 되도록이면, 용어와 산출물은 현재의 통계적 개념으로 나타내는 것이 바람직하며 국제적인 비교를 위해 가능하면 국제적으로 통용 가능한 정의와 용어를 사용하는 좋다. 이러한 작업은 종합적인 수요를 만족할 수 있는 점검결과로 나타나는 통계산출물(지표, 지표의 정확한 정의 등)을 정의하도록 한다.

보건사회연구원에서 생산되는 보건 및 복지 관련 통계 작성 절차를 고려할 때 다양한 의견을 반영하기 위해 자문회의 및 연구진 회의를 진행한다. 이러한 결과들을 문서화하고, 통계기획 단계에서 이를 적절히 반영함으로써 관련성을 확보할 수 있다.

## 2) 정확성

일반적 통계적인 관점에서 정확성(accuracy)은 참값에 대한 정확한 계산값 또는 추정치의 근접성으로 해석된다. 통계값이 추정치와 차이

가 나는데, 이는 변동과 편향 때문이다. 이때 변동성은 표본을 추출할 때 마다 발생하는 임의성 때문이며, 편향은 체계적인 효과로 인하여 통계값의 평균이 미지의 참값과 다를 때 발생한다.

다양한 오차들이 조사과정에서 발생하며, 이는 통계의 오차로 나타난다. 표본오차(sampling error)는 단지 표본조사에서만 발생한다. 이 오차는 모집단의 부분집합인 표본을 임의로 추출하여 계산하기 때문에 발생한다. 비표본오차(nonsampling error)는 표본조사와 전수조사 모두에서 발생한다. 비표본오차에는 다음과 같은 오차들이 있다.

- 포함오차(coverage error)
- 측정오차(measurement error)
- 처리오차(processing error)
- 무응답오차(nonresponse error)
- 모형가정 오차(model assumption error)

통계값과 그 통계값의 기대값 간의 변동은 분산, 표준편차, 변동계수, 신뢰구간 등으로 표현된다. 편향을 계산하기 위해서는 실제 모집단에 관한 정보와 조사과정의 세밀한 정보가 필요하다. 이러한 작업을 통해 실제로 편향값이 음수인지 양수인지에 관해 알 수 있다. 미지의 모집단 값에 대한 통계값의 변동은 분산과 편향의 제곱의 합인 평균제곱오차(MSE)로 표현된다.

### [정확성 품질지표]

- 변동계수(CV) = 추정량의 표준편차/ 추정량 =  $s(\hat{\theta})/\hat{\theta}$
- 추출물의 포괄성 측정관련지표
- 시계열 개편관련 측정지표
- 대체율측정지표

### □ 단위 및 항목무응답율 측정지표

작성통계에 대한 표본설계과정에서 이를 적절히 반영하고, 추후 보고서 작성 및 자료분석 과정에서 오차와 관련된 사항들을 명확히 기술하고, 추후 오차를 줄일 수 있는 방안을 함께 기술함으로써 통계의 정확성을 확보할 수 있다.

## 3) 시의성과 정시성

통계 또는 정보의 시의성(Timeliness) 정보의 이용성과 그 정보가 나타내는 사건 또는 현상간의 시간간격을 나타낸다. 시의성은 상대적으로 쉽게 그리고 직접적으로 계산된다. 통상적인 측정 방법은 평균산출 시간이다. 최대산출시간은 가장 나쁜 경우로서 나타난다.

정시성(Punctuality)은 자료의 공표날짜와 자료를 공표해야 할 목표날짜 간, 예를 들어 자료를 공표한다고 발표한 공식적인 날짜 또는 규정에 적시되었거나 사전에 이용자와 협의한 날짜 간의 시차를 나타낸다.

정시성과 시의성은 공표되는 통계값의 주기와 관련되어 있다. 예를 들어 월별자료는 조사대상월 이후에 너무 많은 월이 있기 때문에 이용할 수 없고, 그 외에는 관심을 상실하게 된다. 그러므로 주기성에 대해 산출 시간의 비율을 계산함으로써 통계의 주기성으로 산출 시간을 기준으로 삼는데 관심을 가진다. 따라서 이러한 통계는 서로 다른 주기를 가진 조사들 간의 비교가 가능하다. 이 경우 품질 표준을 설정하여 척도로 이용할 수 있다. 실제 산출시간을 표준 시간으로 나누거나 표준에 대한 차이의 비율로

실제 산출시간을 나눈 비율로 측정이 가능하다. 실제 산출 시간과 목표시간 간의 차이를 척도로 이용할 수도 있다.

보건통계의 경우 시의성과 정시성이 일정 정도 확보된 것으로 판단되나, 복지통계의 경우 대부분 조사기준시점이 전년도인 경우가 대부분이다. 이는 통계조사 기준년도상의 한계점으로 시의성의 개선보다는 발간일과 관련된 명확성을 개선하도록 해야 할 것이다.

## 4) 접근성과 명확성

접근성과 명확성은 단순성을 나타내며, 기대되는 형식으로 통계를 얻고 허용 가능한 시간 내에 적절한 이용자 정보와 도움을 통해 단순하고 이용자 편의 과정을 통한 이용자가 통계에 쉽게 접근할 수 있는지를 나타낸다. 궁극적으로는 이용자가 통계를 이용할 수 있도록, 통계의 이용을 최대 허용하는 것이다.

접근성(Accessibility)은 이용자가 통계에 접근할 수 있는 물리적 조건을 말한다. : 통계의 배포 경로, 주문절차, 배급을 위해 소요되는 시간, 가격정책, 시장조건(저작권), 마이크로 또는 매크로 자료의 이용성, 매체(종이, CD-ROM, 인터넷 등).

접근성에 대한 평가는 다양한 형태를 가질 수 있는데, 다양한 측면에서 공표자료에 대해 평가가 가능하기 때문이다. (a) 공표 경로, (b) 이용자가 통계산출물을 얻기 위한 용이성 (c) 이용 가능한 자료형태, (d) 가격정책 등이다.

명확성(Clarity)은 통계정보의 환경을 나타낸다. : 통계를 제공하는 적절한 메타자료(문자정보, 설명, 문서 등), 그래프, 지도 등, 통계품질에

관한 정보; 국가통계기관에 의해 사용자에게 제공되는 보조자료 등.

명확성은 더욱 평가하기 어려우며, 명확성은 메타자료가 통계산출물과 함께 공표되기 때문에 통계메타자료의 품질과 관련되어 있다. 보건 및 복지통계의 접근성확보를 위해 본 원의 경우 기관 홈페이지에 보건 및 복지통계 포털을 활성화 할 필요가 있으며, 원시자료의 제공이 어려울 경우 2차 가공된 통계(테이블)의 제공도 함께 고려해야 한다. 일부 통계자료는 통계청과 연계하여 제공하고 있어 접근성이 뛰어난 것으로 판단되나, 대부분의 보건 및 복지통계는 아직도 접근성이 떨어져 이용자들로 부터 개선사항을 요구받고 있는 실정이다. 한편 명확성과 관련하여 가능한 통계자료 이외의 보조자료를 함께 제공하여 이를 개선해야 할 것이다.

### 5) 비교가능성

비교가능성(Comparability)의 목표는 지리적 영역, 비지리적 영역, 또는 시점들 간에 통계를 비교하여 적용된 통계적 개념과 정의의 상이성의 효과를 측정하는 것이다. 통계값들 간의 차이가 통계적 특성에 대한 참값들 간의 차이에 기인한다고 할 수 있다. 두 통계값이 비교가능성이 없다는 사실은 통계를 산출한 조사에 원인이 있다. 이러한 특성은 (a) 조사의 개념, (b) 측정과 추정의 방법과 같이 두 가지 주요한 분류로 그룹화 할 수 있다.

□ 조사개념(Concepts): 조사를 계획하기 위해 다수의 속성들을 미리 정의하는 것을 말한다. 그러한 속성들은 조사대상 모집

단, 특성들, 모집단의 분류 그룹들 등이 포함된다. 만일 두 개 국가에서 동일한 속성의 두 가지 조사가 동일한 정의를 사용하지 않는다면, 이들의 통계 산출물은 비교 가능성이 결여된 것이다. 결여의 정도는 정의상의 차이에 직접적으로 연관된다.

예를 들어 A와 B국가에서 실업률을 측정한다고 가정하자. 두 국가 모두 모집단으로 센서스자료를 사용하고, 이중 실업자의 수를 계산한다고 하자. 더욱이 두 국가는 경제활동 상태를 산업 중에서 몇 개의 항목으로 분류하여 이용한다. 두 국가는 전체 실업률과 분류별 실업률통계를 산출한다고 하자. 만일 연구자가 두 국가의 산업부문별 실업률을 비교하고자 할 때 두 국가가 다음과 같은 분류기준을 이용한다면, 문제가 발생하게 된다.

□ 측정/추정방법(Measurement/Estimation) : 측정관점은 측정방법과 자료수집방법과 관련된 실질적인 분석방법을 포함하며, 엄격히 표준화 되어야 하기 때문에 비교에서 측정 편향을 통제할 수 있다. 추정의 관점은 다양한 수행적 관점이 포함되며, 가중작업, 추정, 통계적 분석 등이 포함될 수 있다. 일반적으로 이러한 작업은 비교에서 개체모집단이 조건이나 요구에 맞게 유연하게 선택해야 한다.

복지관련 통계의 비교가능성은 대부분 사회조사 자료와 비교할 수 있다. 통계청의 가계조사나 사회통계조사 등과 비교하여 어떤 점이 다른지를 검토할 수 있다. 한편 보건통계의 경우 국내에서 거의 유일하게 생산되는 통계로서 이는 국제 비교를 통해 가능할 것으로 판단된다.

### 6) 일관성

통계의 일관성(coherence)은 다양한 이용에 대해 서로 다른 방법으로 신뢰성 있게 결합될 수 있는 타당성을 나타낸다. 예를 들어 분기별 자료를 연간 자료화 할 때 일관성 여부를 검토할 수 있다. 그러나 일반적으로 일관성을 증명하는 것보다는 비일관성을 증명하는 방법이 더 쉽다.

두 통계가 상이한 속성이나 주기를 갖는 조사로부터 산출되었을 때 서로 다른 접근, 분류, 방법론적 표준에 근거하기 때문에 통계는 완전히 일관성이 없게 된다.

일관성과 비교가능성 둘 다는 또 다른 측면에서 데이터셋으로 나타난다. 비교가능성은 연관되지 않은 모집단에 근거하여 작성된 통계간의 비교성을 나타내고, 일관성은 동일하거나 상당히 유사한 모집단에 대해 작성된 통계간의 비교를 나타내기 때문이다.

다양한 영역으로 일관성을 평가할 수 있으며, 이용단계별로 일관성을 평가할 수 있다. 즉, 1차로 분기자료를 이용하고, 2차적으로는 이를 결합하여 연간자료로 이용할 경우 일관성을 평가할 수 있는데, 일관성의 평가대상은 2차 자료가 된다.

일관성 또는 비일관성 측도는 잠정치와 확정치가 상당히 큰 차이가 났을 때 이를 평가하기 위한 측도를 적절히 선택할 필요가 있다. 평가측도로서는 (a) 절대오차 백분율(absolute percentage error)로서  $|(\text{잠정치} - \text{확정치}) / \text{확정치}| \times 100(\%)$ 와 (b) 비편향 절대오차 백분율(unbiased absolute percentage error)로서  $|(\text{잠정치} - \text{확정치}) / (\text{잠정치} + \text{확정치}) / 2| \times 100(\%)$  등이 있다.

보건 및 복지관련 통계의 경우 주성 조사가 대다수를 이루며, 이들은 지난 주기와 현 주기간의 조사 결과를 비교하여 일관성을 평가할 수 있다. 또한 산출된 통계결과와 최종치가 발표되기 전에 잠정치를 계산하여 발표한 경우 이들 간의 일관성을 평가하여 보고서를 작성 할 수 있다.

## 3. 나가기

본고를 정리하면서 3가지 차원에서 정책적 함의를 찾을 수 있다. 첫째, 통계작성기관의 관점에서 소관통계에 대한 품질관리를 위해서 제시한 국제기준에 따라 수행함으로써 표준화된 관리를 통한 국제적 신뢰성을 확보할 수 있다는 점이다. 특히 보건 및 복지관련 통계에 대한 OECD 등의 제출 통계의 신뢰성을 평가하여 개선함으로써 가능하다. 다음으로 국가통계정책 관리 기관에서 통계청의 관점에서는 품질관리와 연관된 통계법의 개정과 더불어 보다 명확하고, 신뢰성 있는 품질관리 기준을 활용하여 관리함으로써 국가통계 전반에 대한 신뢰도 향상 및 통계작성 기관의 소관통계에 대한 중요성을 상기시키고 보다 개선된 통계생산을 위한 모티브를 제시할 수 있을 것이다. 마지막으로 통계 이용자 관점에서는 이용자가 이용하려는 통계의 품질을 객관적으로 평가할 수 있으며, 관련 통계생산에 적극적인 참여를 통해 국가통계의 품질향상에 기여할 수 있을 것으로 사료된다. **국립**