

발간등록번호  
11-1240000-000689-10

정기통계품질진단 연구용역

『토양오염도현황』  
2013년 정기통계품질진단  
연구용역 최종결과보고서

2013. 11.

## 주 의

1. 이 보고서는 통계청에서 수행한 정기통계품질진단 연구  
용역사업 결과보고서입니다.
2. 이 보고서에 대한 저작권 일체와 2차적 저작물 또는  
편집저작물의 작성권은 통계청이 소유하며, 통계청은 정책상  
필요시 보고서의 내용을 보완 또는 수정할 수 있습니다.

# 제 출 문

통계청장 귀하

본 보고서를 “2013년 정기통계품질진단 - 토양 오염도 현황조사” 연구용역 과제의 최종 연구결과물로 제출합니다.

2013년 11월 29일

가톨릭대학교 산학협력단

인

연구진

---

책임연구원 가톨릭대학교 김형아 교수  
연구원 충남대학교 현재혁 교수  
표본전문가 고려대학교 이준영 교수  
통계전문가 가톨릭대학교 박용규 교수  
연구보조원 충남대학교 한규성 연구원  
충남대학교 이광연 연구원



품질보고서

# 『토양오염도현황』 품질보고서

2013. 11.



## 차 례

1. 개요 .....	1
2. 통계품질정보 .....	3
가. 차원별 품질 상태 .....	3
(1) 관련성(relevance) .....	3
(2) 정확성(Accuracy) .....	4
(3) 시의성 및 정시성(Timeliness/Punctuality) .....	6
(4) 비교성(comparability) .....	6
(5) 일관성(Coherence) .....	7
(6) 접근성 및 명확성(Accessibility/Clarity) .....	8
3. 결론 .....	9



## 1. 개요

국가통계는 국가정책의 기반이 되는 가장 기초적인 자료로 정부 정책의 입안, 집행, 평가 등의 기반이 되므로 국가통계는 지식 정보 인프라 구축에 중요한 기준과 역할을 담당하고 있다. 특히 최근 들어 통계생산 자체에 대한 품질관리의 개념이 강조되고 있다. 통계품질관리란 이러한 품질관리 이용자들이 통계자료를 이용할 때 만족감을 주면서 효율적인 방식으로 통계를 작성, 보급, 관리하기 위한 모든 수단을 통합한 체계와 활동이라고 볼 수 있다.

과거에는 ‘정확하고 신속한 통계’가 품질 좋은 통계였으나 최근에는 통계 품질이란 ‘통계가 이용자들에게 얼마나 사용하기 적합하도록 작성·제공되고 있는가’라는 관점에서 재해석되고 있다. 즉 통계의 생산, 가공, 보급에 이르는 과정이 객관적이며 체계적이고 품질이 좋아야 하며, 그 사용가치가 높아야 한다. 국가통계의 작성이 이와 같은 요건을 충족시킬 때 정책수립과 운영 그리고 체계적인 평가를 가능케 하며, 아울러 정확하고 신속한 통계는 국민들로 하여금 정부 정책에 대한 신뢰를 제고 할 수 있다.

통계품질진단은 통계자료가 정확한지, 시의성은 있는지, 유용한 통계인지, 이용자들이 쉽게 접근할 수 있는지, 이용자들이 쉽게 분석하고 활용할 수 있는지를 가늠해 보기 위해 통계작성 전 과정을 진단하는 업무이다.

통계품질진단은 통계가 작성되고 공표되기까지의 전 과정에 걸쳐 품질관리기반진단, 이용자 만족도 및 요구사항 반영실태, 세부 작성절차별 체계진단, 수집자료의 정확성 진단, 통계자료 서비스의 충실성 진단 등 통계품질을 종합적으로 진단하는 과정이다.

또한 통계청에서 통계품질을 결정하는 차원을 ①관련성, ②정확성, ③시의성/정시성, ④비교성, ⑤일관성, ⑥접근성/명확성 6가지로 정하고 통계품질 수준을 가늠할 수 있도록 하였다. 통계품질진단은 궁극적으로 이러한 6가지 차원의 질수준이 어느 정도인지를 측정하고 각 차원의 품질수준을 높이기 위해 통계를 어떻게 개선해야 하는지 그 방향을 제시하는 것이다.

"토양 오염도 현황"은 환경부 물환경정책국 상하수도정책관실 토양지하수과에서 작성하고 있고 전국 토양에 대한 오염추세를 파악하고 오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양 보전대책을 수립·추진을 목적으로 하고 있다. 이 통계는 일반 및 보고통계이고 2006년 8월에 통계 작성이 승인되었고, 승인번호는 제10620이다.

토양 오염도 현황은 토양측정망과 토양오염실태조사로 이루어진다. 토양측정망은 전국 지역을 대상으로 연도별, 토지용도별, 오염원별 오염도 등을 16개 지목에서 1,521여개(2011년 1,521개) 지점을 선정하여 중금속 8개 항목, 일반 8개 항목, 토양산도 1개 (총 21개 항목) 등을 조사하여 작성하고 있으며, 토양오염실태 조사는 전국지자체별로 16개 오염원 지역을 대상으로 오염 우려지역 최소 2,000개 지점(2011년 2470개 지점) 이상을 선정하여 조사하고 주변 토양오염원, 토지사용이력 등을 감안하여 토양오염 가능성이 높은 토양 오염물질 및 토양 pH를 조사하여 작성하고 있다.

## 2. 통계품질정보

### 가. 차원별 품질 상태

토양오염도 현황조사 통계의 품질차원별 종합점수(5점 척도)는 관련성 4.25점, 정확성 3.85점, 시의성/정시성 5.00점, 비교성 5.00점, 일관성 4.00점, 접근성/명확성 4.67점으로, 평점 4.2점으로 나타났다. 시의성/정시성 및 비교성이 5점 만점으로 가장 높게 평가되었으며, 정확성 부문에서 3.85점으로 가장 낮은 점수로 평가되었다.

#### (1) 관련성

관련성은 통계 이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는가에 관련된 개념이다. 통계를 작성하는 과정에서 통계의 작성목적을 명확히 설정하여 이를 달성하기 위한 여러 가지 활동이 통계의 관련성을 높일 수 있다.

토양오염도 현황 통계는 환경정책기본법 제15조와 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성되는 통계로, 환경부 물환경정책국 상하수도정책관실 토양 지하수과에서 작성하고 있고 전국 토양에 대한 오염추세를 파악하고 오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양 보전대책의 수립·추진을 목적으로 하고 있다.

토양의 오염상태를 모니터링 하여 토양의 오염도를 파악하고 국민에게 알리며, 작성기관뿐만 아니라 환경 관련 기관의 정책 수립의 기초자료가 될 수 있다. 또한 학술기관이나 연구소 등 토양오염 관련 분야에서 필요로 하는 중

요한 통계이다.

본 통계의 주요이용자는 연구직, 공무원으로 나타났으며, 통계의 활용 비중이 높은 것으로 파악되었다.

블특정 모든 국민을 대상으로 하는 통계이므로 이용자 명부는 따로 존재하지 않으며, 환경부 홈페이지나 토양·지하수 종합정보화시스템을 통해 이용자의 의견이 접수되는 경우 의견을 수렴하고 있다.

토양측정망 중장기 확대 방안, 토양오염실태조사 실효성 제고 방안 마련을 통해 개념, 용어, 분류체계 등 전반적 제도 관련 내용을 검토하여 필요한 사항은 협의 후에 반영토록 계획하였다.

품질차원별 평가 결과에서 관련성에 대한 평가에서 종합점수가 4.25으로 평점 4.2점과 비슷하게 평가되었으며, 질문내용 중 개인 비밀보호 장치 마련 여부 항목에서 1점으로 매우 낮은 점수로 평가되었다.

## (2) 정확성(Accuracy)

통계 대부분은 알 수 없는 참값을 추정함으로써 작성되는데 정확성은 이러한 참값과 추정된 값과의 근접성에 관한 개념이다. 정확성에서는 표본설계, 표본오차, 비표본오차, 자료수집방법, 면접소요시간, 임퓨테이션 절차 등에 대해 상세한 정보를 기술하며, 표본오차 및 비표본 오차의 크기 및 발생원인, 오차를 최소화하기 위한 방안을 마련하고 있는지 등을 점검하여 정확성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

작성담당자의 인력현황이나 업무숙련도 부문에서 보면 통계 업무 전담정

도나 정기적인 통계업무 교육은 실시하지 않으나, 비정기적으로 회의, 교육 등을 개최하여 시료채취·분석 방법의 정보 교류 및 교육 등을 실시하고 있다.

토양측정망 중장기 확대방안, 토양오염실태조사 개선 방안 등을 마련하여 기본 계획을 수립하였으며, 이를 위해 국내·외 자료 수집과 이 과정에서 내부회의 및 전문가 자문회의를 2회 이상 개최, 개편과정에서 대외 비공개인 사항을 제외하고 일부 과정을 문서화 하였다.

통계작성 대상 및 대상 범위가 명확하며, 기준 시점도 연 단위로 명확히 설정되어 있다.

통계작성 시 토양측정망 설치 계획, 토양오염실태 조사지침 등 작성 지침이 제공되고 있으며, 지점이 변경되는 경우 변경된 지점이 조사 가능한지 검토한 후 승인을 통해 변경하고 있으며, 변경 시 전문가 의견 수렴을 실시하고 있다.

조사결과는 해마다 국립과학연구원에서 검증하여 데이터 오류와 개별 자료 중복·누락 여부를 철저히 분석하고 있으며, 데이터의 불확실성 등 이상치에 대한 점검은 현장 및 중앙에서 검증하고 조치하고 있다.

품질차원별 평가 결과에서 정확성의 종합점수는 3.85로 평가되었으며, 자료입력을 위한 표준화된 체계 마련과 고품질 통계 생산을 위한 전문성 유지 및 개선 노력여부 항목에서 2점으로 낮은 점수로 평가되었다.

### (3) 시의성 및 정시성(Timeliness and Punctuality)

통계가 설명하고자 하는 사건이나 현상이 발생한 시점과 통계자료 공표시점 간의 시차가 커지면 통계자료에 대한 관심을 잃게 되므로 통계자료의 작성 주기, 기간 등이 적절한지, 공표예정일을 준수하고 있는지 등을 점검하여 시의성/정시성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

2011년 12월 31일까지의 분석 결과가 완료된 2012년 환경통계연감은 2012년 12월에 발행되었으나, 2012년 토양오염측정망 및 토양오염 실태조사결과 보고서는 아직 발행되지 않았다.

품질차원별 시의성/정시성 평가 결과 5점 만점으로 나타났다. 이는 2011년도 조사결과를 바탕으로 이루어진 평가이며, 아직 2012년도 토양오염측정망 및 토양오염실태조사결과가 발행되지 않아 시의성/정시성에 조금 떨어진다고 판단된다.

### (4) 비교성(Comparability)

비교성에서는 모집단 정의 변경이나 조사항목 정의 변경과 같이 비교성에 영향을 주는 개념 변화에 대해 기술하고, 같은 항목을 조사하는 다른 통계의 항목 정의와 차이점을 비교(특히 국제기준이나 국내 기준이 있다면 기준에서 정의하는 항목 정의와 비교)한 내용에 대해 상세히 기술한다.

상기 기술한 바를 바탕으로 지리적 및 비 지리적 영역 또는 시간적으로 통계를 비교할 때 통계작성에 적용된 개념, 정의와 측정방법의 차이가 주는 영향 등을 점검하여 비교성 측면에서 통계품질을 평가한 결과를 기술한다.

통계작성 시 사용하는 정의, 기준 및 분류체계는 국내·외의 기준을 모두 준수하고 있는 것으로 나타났다.

토양측정망은 동일 지점에 대한 조사 결과를 나타내므로, 시계열자료의 연속성이 매우 중요하며 조사기준 등의 조건을 최대한 동일하게 관리하고 있는 것으로 나타났으며, 지점 변경, 측정항목 변경 등 시계열 단절 원인이 발생하면 충분한 설명을 통해 교육받고 있는 것으로 나타났다.

수치자료의 경향성 등을 충분히 분석하여 다각적으로 해석하고 있으며, 5개년 수치 대비, 지역별 대비, 지점 목적별 대비 등의 자료를 제공하고 있으나, 해외 자료와의 비교는 어려운 점이 있었다.

품질차원별 평가결과 비교성 부문에서 5점 만점으로 평가되었다. 시계열자료의 연속성, 단절 시 그 내용의 공개여부는 토양오염실태조사는 매년 측정지점이 변경되므로 해당되지 않았다.

#### (5) 일관성(Coherence)

일관성에서는 잠정자료와 확정자료, 연간자료와 분기(월)자료를 비교한 내적일관성 여부와 다른 통계자료와 유사한 결과를 보이는지 비교한 결과, 산업별 통계수치와 국민계정이 서로 유사한 결과를 보이는지 비교한 결과 등을 기술하고 일관성 측면에서 통계품질을 평가한 결과를 기술한다.

관련 통계의 파악은 자체적으로 하고 있으나, 측정지점이 다르고, 조사 목적이 다르므로 객관적인 수치와 추세비교에는 어려움이 있으며, 자료 분석 결과는 전문가 회의를 실시하지만, 회의 결과는 일반인에게 공개하고 있지 않았다.

타 통계자료와의 객관적인 정합성이 검증되지 않아, 타 통계자료와의 유사도, 차이에 따른 요인분석, 작성방법 비교 검토 여부에 대한 해당사항은 없는 것으로 나타났다.

품질차원별 평가 결과 4.0으로 나타나 평점 4.2보다 낮게 평가되었다.

#### (6) 접근성 및 명확성(Accessibility and Clarity)

접근성은 이용자가 통계자료에 손쉽게 접근할 수 있는 정도, 활용가능한 통계표와 그 통계가 어떻게 만들어졌는지에 대한 정보의 이용가능성을 말한다. 따라서 이용자들이 통계자료를 쉽게 이용할 수 있도록 이용자 친화적인 절차로 통계정보를 제공하고 있는지, 이용자를 위한 적절한 정보와 지원을 하고 있는지 등을 점검하여 접근성/명확성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

간행물에 이용자를 위한 전반적 조사 관련 사항을 설명하고 있지만, 특별히 용어를 해설하는 자료는 수록하지 않았으며, 조사 지침이 개정되면 국가법령정보 홈페이지 공개 등을 통해 개정된 지침을 공개하고 있다.

데이터베이스 형태로 서비스를 제공하며, 보도자료, 간행물, 홈페이지 등 다양한 형태로 결과를 제공하고 있다.

그러나 토양오염도 현황 통계자료를 제공하는 홈페이지에 대한 홍보 및 이용 가이드라인 등의 부족으로 통계 홈페이지를 활발하게 이용하지 못하고 있는 것으로 판단되며, 관련 검색어를 통한 홈페이지 접근 가능성을 높이고, 이용 가이드라인을 배포하는 등의 노력이 필요한 것으로 사료된다.

### 3. 결론

토양오염도 현황 통계는 환경정책기본법 제15조와 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성되는 통계로 토양의 오염상태를 모니터링하여 토양의 오염도를 파악하고 국민에게 알리며, 작성기관뿐만 아니라 환경 관련 기관의 정책 수립의 기초자료가 될 수 있다.

불특정 모든 국민을 대상으로 하는 통계이므로 이용자 명부는 따로 존재하지 않으며, 환경부 홈페이지나 토양·지하수 종합정보화시스템을 통해 이용자들의 의견이 접수되는 경우 의견을 수렴하고 있다.

작성담당자의 인력현황이나 업무숙련도 부문에서 보면 통계 업무 전담정도가 정기적인 통계업무 교육은 실시하지 않으나, 비정기적으로 회의, 교육 등을 개최하여 시료채취·분석 방법의 정보 교류 및 교육 등을 실시하고 있다.

통계작성 대상 및 범위가 명확하며, 기준 시점도 연 단위로 명확히 설정되어 있고, 통계 작성 시 토양측정망 설치 계획, 토양오염실태 조사지침 등 작성 지침이 제공되고 있다.

그러나, 2012년 토양오염측정망 및 토양오염 실태조사결과 보고서는 아직 발행되지 않아 공표일을 앞당길 수 있다면 시의성을 향상시킬 수 있을 것이다.

조사결과는 해마다 국립과학연구원에서 검증하여 데이터 오류와 개별 자료 중복·누락 여부를 철저히 분석하고 있으며, 데이터의 불확실성 등 이상치에 대한 점검은 현장 및 중앙에서 검증하고 조치하고 있다.

통계작성 시 사용하는 정의, 기준 및 분류체계는 국내·외의 기준을 모두 준수하고 있는 것으로 나타났다.

수치자료의 경향성 등을 충분히 분석하여 다각적으로 해석하고 있으며, 5개년 수치 대비, 지역별 대비, 지점 목적별 대비 등의 자료를 제공하고, 관련 통계의 파악은 자체적으로 하고 있으나, 측정지점이 다르고, 조사 목적이 다르므로 객관적인 수치와 추세비교에는 어려움이 있으며, 자료 분석 결과는 전문가 회의를 실시하지만, 회의 결과는 일반인에게 공개하고 있지 않았다.

간행물에 이용자를 위한 전반적 조사 관련 사항을 설명하고 있지만, 특별히 용어를 해설하는 자료는 수록하지 않았으며, 조사 지침이 개정되면 국가법령정보 홈페이지, 보도자료, 간행물 등을 통해 개정된 지침을 공개하고 있다.

## 최종결과보고서 요약문

연구과제명	「토양오염도현황」정기통계품질진단
주 제 어	토양오염도현황, 통계품질진단
연구기간	2013.04. ~ 2013.11
연구기관	가톨릭대학교 산학협력단
연구진구성	김형아, 현재혁, 박용규, 이준영, 한규성, 이광연
<p>토양 오염도 현황 통계는 일반 및 보고통계이다. 2006년 8월에 통계 작성이 승인되었으며, 승인번호는 제10620이다.</p> <p>품질보고서는 6개의 차원별(관련성, 정확성, 시의성/정시성, 비교성, 일관성, 접근성/명확성) 진단결과를 요약하였다.</p> <p>토양오염도 현황 통계는 환경정책기본법 제15조와 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성되는 통계로, 전국 토양에 대한 오염추세를 파악하고 오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양 보전대책의 수립·추진을 목적으로 하고 있다.</p> <p>통계작성 대상 및 범위가 명확하며, 기준 시점도 연 단위로 명확히 설정되어 있고, 통계 작성 시 토양측정망 설치 계획, 토양오염실태 조사지침이 제공되고 있다. 조사결과는 해마다 국립과학연구원에서 검증하여 데이터 오류와 개별 자료 중복·누락 여부를 철저히 분석하고 있으며, 수치자료의 경향성 등을 충분히 분석하여 다각적으로 해석하고 있다.</p> <p>데이터베이스 형태로 서비스를 제공하며, 보도자료, 간행물, 홈페이지 등 다양한 형태로 결과를 제공하고 있다.</p> <p>본 품질진단결과를 통해 제시된 개선과제와 개선방안을 현실적으로 검토하여 토양 오염도 현황에 반영한다면 보고통계 결과의 활용성을 더욱 높일 수 있을 것으로 기대된다.</p>	



최종결과보고서

# 『토양오염도현황』 최종결과보고서

2013. 11.



# 차 례

제 1 장 개요 .....	1
제 1 절 품질진단 개요 .....	1
제 2 절 통계 개요 .....	12
제 3 절 중점 진단사항 .....	15
제 2 장 품질진단 결과 .....	24
제 1 절 부문별 품질진단 결과 .....	24
제 2 절 개선과제별 개선방안 .....	63
제 3 장 개선지원 .....	68
제 1 절 토양오염도 기준 및 유해물질 설명 추가 .....	68
제 2 절 해외 사례 .....	74
제 3 절 통계활용 사례 .....	81
참고문헌 .....	82

<b>&lt;부록&gt;</b> .....	<b>3</b>
1. 수집자료 정확성 점검 결과표 .....	84
2. 공표자료 오류 점검표 .....	88
3. 이용자 편의사항 점검표 .....	92
4. 토양측정망 보고 서식 .....	97
5. 토양오염실태조사 보고 서식 .....	111

## 표 차례

<표 1> 부문별 품질진단 .....	3
<표 2> 차원별 품질진단의 범위 .....	10
<표 3> 토양측정망, 토양오염실태 조사 항목 .....	13
<표 4> 통계작성 체계 .....	13
<표 5> 통계담당 인력현황 및 전문성 .....	25
<표 6> 통계관련 예산 규모 .....	26
<표 7> 전문가 그룹 면접조사 위원명단 .....	29
<표 8> 일반인 그룹 면접조사 위원명단 .....	30
<표 9> 심층면접 조사 위원명단 .....	30
<표 10> 세부 작성절차별 진단계획 .....	34
<표 11> 작성 절차별 진단점수 구분 및 품질수준 체계 .....	35
<표 12> 작성절차별 종합점수 .....	35
<표 13> 작성절차별 세부 평가 결과 .....	41
<표 14> 품질차원별 종합점수 .....	43
<표 15> 품질차원별 세부 평가 결과 .....	50
<표 16> 현장방문 지역 .....	52
<표 17> 공표자료 오류점검 항목 .....	59
<표 18> 이용자 편의사항 점검 항목 .....	60
<표 19> 공표자료 점검 결과 .....	61
<표 20> 이용자 편의사항 점검 결과 .....	61
<표 21> 개선과제별 개선방안 .....	67
<표 22> 토양오염기준 .....	68
<표 23> 토양오염기준 항목 .....	69
<표 24> 국가별 토양오염물질의 수 .....	80

## 그림 차례

<그림 1> 품질진단 과정 .....	15
<그림 2> 품질관리기반 진단 흐름도 .....	17
<그림 3> FGI 흐름도 .....	18
<그림 4> 세부 작성절차별 체계 진단 흐름도 .....	20
<그림 5> 수집자료의 정확성 진단 흐름도 .....	21
<그림 6> 통계자료 서비스의 충실성 진단 흐름도 .....	23
<그림 7> 전문가 그룹 면접조사 진단 흐름도 .....	29
<그림 8> 작성절차별 종합점수 .....	36
<그림 9> 품질차원별 종합점수 .....	44
<그림 10> 수집자료 정확성 진단절차 .....	52
<그림 11> 통계자료 서비스의 충실성 진단절차 .....	58

# 제 1 장 개 요

## 제 1 절 품질진단 개요

### 1. 품질진단의 목적

국가통계는 국가정책의 기반이 되는 가장 기초적인 자료로 정부 정책의 입안, 집행, 평가 등의 기반이 되므로 국가통계는 지식 정보 인프라 구축에 중요한 기증과 역할을 담당하고 있다. 특히 최근 들어 통계생산 자체에 대한 품질관리의 개념이 강조되고 있다. 통계품질관리란 이러한 품질관리 이용자들이 통계자료를 이용할 때 만족감을 주면서 효율적인 방식으로 통계를 작성, 보급, 관리하기 위한 모든 수단을 통합한 체계와 활동이라고 볼 수 있다.

과거에는 ‘정확하고 신속한 통계’가 품질 좋은 통계였으나 최근에는 통계품질이란 ‘통계가 이용자들에게 얼마나 사용하기 적합하도록 작성·제공되고 있는가’라는 관점에서 재해석되고 있다. 즉 통계의 생산, 가공, 보급에 이르는 과정이 객관적이며 체계적이고 품질이 좋아야 하며, 그 사용가치가 높아야 한다. 국가통계의 작성이 이와 같은 요건을 충족시킬 때 정책수립과 운영 그리고 체계적인 평가를 가능케 하며, 아울러 정확하고 신속한 통계는 국민들로 하여금 정부정책에 대한 신뢰를 제고 할 수 있다.

체계적인 통계품질관리를 위해서는 통계가 ‘이용자에게 얼마나 유용하게 사용되고 있는지’를 진단하는 통계품질진단이 필요하다. 이를 위해 먼저 객관적이고 체계적으로 현재의 통계작성실태를 살펴보아야 한다. 우선 통계작성 담당자가 통계품질에 영향을 줄 수 있는 요소를 제대로 인식하고 있는지와 이를 반영하여 통계작성 업무를 수행하고 있는지를 파악하는 것이 중요하다. 그리고 변화되는 통계작성환경을 반영하여 끊임없이 품질을 개선하는 것도 중요하다.

통계품질진단은 통계자료가 정확한지, 시의성은 있는지, 유용한 통계인지, 이용자들이 쉽게 접근할 수 있는지, 이용자들이 쉽게 분석하고 활용할 수 있는지를 가늠해 보기 위해 통계작성 전 과정을 진단하는 업무이다.

토양 오염도 현황은 환경부 토양지하수과에서 주관하는 통계업무로, 전국 토양오염의 추세를 파악하고 토양오염 예방·정화 등 토양보전대책을 수립·추진하기 위함이다. 토양 오염도 현황은 토양측정망과 토양오염실태조사의 두 경로로 조사되고 있다. 토양 오염도 현황에 대하여 통계품질진단 주요 5가지 부문별로 통계품질의 상태를 진단하여 토양 오염도 현황의 품질관리에 대한 현재 상태를 점검하고 문제점을 파악한 후 개선방안을 제시하는 것이 목적이다.

## 2. 품질진단의 특징 및 범위

품질관리는 개념도입 초기부터 통계와의 관계가 매우 밀접하였다. 품질관리를 위한 가장 중요한 도구로 통계가 사용된 것이다. 그런데 최근에는 통계생산 자체에 대한 품질관리의 개념이 강조되고 있다. 즉 통계품질관리란 이러한 품질관리 이용자들이 통계자료를 이용할 때 만족감을 주면서 효율적인 방식으로 통계를 작성, 보급, 관리하기 위한 모든 수단을 통합한 체계와 활동이라고 볼 수 있다.

통계품질진단은 통계가 작성되고 공표되기까지의 전 과정에 걸쳐 품질관리기반진단, 이용자 만조도 및 요구사항 반영실태, 세부 작성절차별 체계진단, 수집자료의 정확성 진단, 통계자료 서비스의 충실성 진단 등 통계품질을 종합적으로 진단하는 과정이다.

통계품질진단에 대한 5개 부문별 진단방법의 범위는 아래의 <표 1>과 같다.

<표 1> 부문별 품질진단

부문별 품질진단 분야	품질진단의 범위
1. 품질관리기반	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장방문 및 담당자와의 면담</li> <li>○ 통계조직의 적절성, 기관장 관심도</li> <li>○ 통계인력의 현황, 전문성과 예산규모</li> <li>○ 통계 작성 시스템의 적합성</li> </ul>
2. 이용자 요구사항 반영 실태	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통계이용 현황 및 실태 파악</li> <li>○ 전문이용자 및 일반이용자 대상으로 표적집단 면접(FGI)실시</li> </ul>
3. 세부 작성절차별 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 담당자와의 면담</li> <li>○ 통계조사기획의 타당성, 조사목적의 명확성</li> <li>○ 모집단의 구성 및 기준 설정</li> <li>○ 표본설계의 타당성, 조사방법의 적절성</li> <li>○ 자료수집 및 집계 과정</li> <li>○ 통계자료 공표 일정관리 및 이용 실태</li> <li>○ 무응답 처리</li> </ul>
4. 수집자료의 정확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장방문 및 담당자와의 만남</li> <li>○ 통계조사의 표본오차 및 비표본오차 크기 진단</li> <li>○ 가중한 오류근원 조사</li> <li>○ 자료수집 시스템의 적합성 진단</li> </ul>
5. 통계자료 서비스 충실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공표된 통계자료 수치 오류 진단</li> <li>○ 정보 제공 시스템 진단</li> <li>○ 통계이용에 필요한 메타정보 제공 등 점검</li> </ul>

가. 품질관리기반 진단

통계품질에 영향을 미치는 요인으로 가장 먼저 통계작성 환경을 들 수 있다. 리더쉽과 인적자원 관리 등이 이에 해당되며, 이들은 통계를 생산하는데 필요한 기본 인프라이다. 조직의 리더쉽이 약하고 인력이 부족하여 작성

환경이 열악하면 그 조직에서 생산된 통계의 품질은 낮을 수 밖에 없다. 따라서 본격적인 품질진단에 앞서 기관장의 관심, 전략과 방침, 인적자원 관리 및 예산규모, 통계작성 환경 등을 파악하는 품질관리기반 진단이 필요하다.

품질관리기반 진단은 세부 진단계획을 수립하고, 해당 통계담당자에게 품질관리기반 현황표 작성을 의뢰한 후 면담을 통해 조사된 내용을 다시 확인하고 그 결과를 분석하여 작성환경을 진단하는 과정이다. 이 중에서 가장 중요한 과정의 하나가 품질관리기반 현황표를 작성하는 일이다. 왜냐하면 통계작성 담당자로부터 절실한 문제점과 의견이 제시되지 않으면 작성환경을 파악하기는 힘들기 때문에 이 과정을 통해 통계의 보다 높은 수준의 품질을 달성하기 위한 기초적인 인프라를 파악한다.

#### 나. 이용자 요구사항 반영실태 진단

통계이용자는 이용하는 통계로부터 기대하는 정보를 충분히 얻기를 원한다. 품질이 우수한 통계는 이용자가 원하는 정보를 많이 가진 통계이다. 그렇기 때문에 통계이용자가 통계자료에 대해 얼마나 만족하는지를 조사하여 품질진단에 활용할 필요가 있다. 통계작성기관은 통계의 전문이용자, 일반이용자를 구분하여 리스트를 확보하고 수시로 이용자가 해당통계를 만족스럽게 이용하는지 확인할 필요가 있다. 이부분의 진단에서는 통계이용자의 통계에 대한 만족도와 요구사항의 반영정도를 측정한다. 이를 위해서는 해당통계의 전문 또는 일반 이용자로 구성된 표적집단면접(Focus Group Interviewing, FGI)과 정책수립 및 평가, 학술연구 등에 직접 활용한 경험이 있는 주요 이용자를 대상으로 한 심층면접을 실시한다.

#### 다. 세부 작성절차별 체계 진단

세부 작성절차별 체계 진단은 통계작성과정이 통계작성의 본래 목적을 실현하기 위해 적합하게 이루어지고 있는지를 작성절차 품질진단서를 이용하여 진단하는 것이다. 점검표는 통계 작성과정 중 통계품질에 영향을 미치는 지표들로 구성된 진단도구로서 통계작성형태에 따라 조사통계용, 보고통계용, 가공통계용의 3가지로 구분된다. 여기서 진단할 통계작성형태는 보고통계이다. 통계작성기관에서 제출한 기초자료를 바탕으로 통계분야 전문가 자문결과를 반영하여 점검표를 작성 후 대상통계의 작성절차에 대해 개선할 사항을 중심으로 품질개선의견서도 함께 제출한다. 자문위원으로 위촉된 표본전문가는 정밀진단한 후 그 결과보고서를 진단연구진에게 제출한다. 진단연구진은 제출 받은 보고서를 검토한 후 통계청에 송부한다. 진단 연구진이 작성한 세부 작성절차별 점검표와 표본설계부문 진단결과를 정리하여 보고서를 작성한 후 품질개선의 기초자료로 활용하도록 해당 통계의 담당자에게 환류한다.

#### 라. 수집 자료의 정확성 진단

통계자료가 얼마나 정확한가는 수집된 자료가 얼마나 정확한가에 달려 있으며, 이는 조사나 보고 등 자료가 수집되는 시스템의 효율성에 의해 좌우된다. 수집 자료의 정확성 진단은 통계자료가 수집되는 시스템의 효율성에 대한 진단으로, 이 진단의 절차는 자료수집방법의 타당성과 절차적 오류는 없는지에 대해 진단한다. 현장을 방문하여 실사과정에서 발생할 수 있는 여러 가지 문제점을 파악한다.

#### 마. 통계자료 서비스의 충실성 진단

통계자료 서비스의 충실성 진단은 작성된 통계가 오류 없는 충실한 정보를 제공한다면 이용자들은 만족스럽게 그 통계를 이용할 것이므로 주로 발생하는 오류의 유형과 발생 원인을 파악하여 이러한 오류의 재발방지 방안을 모색하고, 이용자에게 필요한 기본정보가 통계간행물에 충분히 제공되고 있는지를 점검하여 미흡한 점을 보완하도록 하도록 함으로써 통계서비스의 질을 향상시키기 위한 것이다.

또한 통계청에서 통계품질을 결정하는 차원을 다음의 6가지로 정하고 통계품질 수준을 가늠할 수 있도록 하였다. 통계품질진단은 궁극적으로 이러한 6가지 차원의 질수준이 어느 정도인지를 측정하고 각 차원의 품질수준을 높이기 위해 통계를 어떻게 개선해야 하는지 그 방향을 제시하는 것이다.

#### 가. 관련성(relevance)

관련성은 이용자 관점에 초점을 둔 차원으로 통계의 포괄범위와 개념, 내용 등이 이용자 요구에 부합되는 정도를 의미한다. 즉, 통계이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는가와 관련된 개념이다. 또한 통계의 목적을 명확히 설정하고 있는지, 이용자를 파악하고 있는지, 전문가 자문회의나 이용자 만족도 조사 등을 통하여 지속적으로 이용자의 요구를 파악하고 통계에 반영하고 있는지 등을 점검하여 관련성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

#### 나. 정확성(accuracy)

대부분의 통계는 알 수 없는 참값을 추정하게 되는데, 정확성은 이 추정된 값이 미지의 참값과 근접하는 정도를 말한다. 따라서 참값과 추정값의 차이,

즉 오차가 작을수록 정확성이 높은 통계가 된다.

조사통계의 경우는 조사기획, 표본설계, 자료수집, 자료처리 등 모든 과정에서 표본오차와 비표본오차가 발생할 수 있다. 표본오차는 전체를 조사하는 대신 일부를 조사하여 전체를 추정함으로써 발생하는 오차로 그 크기를 측정할 수 있으며 표본설계 및 추정방법에 따라 달라질 수 있다. 비표본오차는 표본추출과는 무관하게 발생하는 측정오차, 처리오차 등을 말하며 표본조사와 전수조사 모두에서 발생하며 표본조사보다 전수조사가 더 많은 영향을 받을 수 있다. 국민계정과 가온 가공통계는 투입자료인 다른 표본조사 및 총조사 자료의 오류나 포괄범위, 조사시기, 평가방법 등의 불일치 등에 의해 오차가 발생할 수 있다.

정확성에서는 표본설계, 표본오차, 비표본오차, 자료수집방법, 면접소요시간, 임퓨테이션 절차 등에 대해 상세한 정보를 기술하며, 표본오차 및 비표본오차의 크기 및 발생원인, 오차를 최소화하기 위한 방안을 마련하고 있는지 등을 점검하여 정확성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

#### 다. 시의성/정시성(timeliness/punctuality)

시의성은 작성기준시점과 결과공표시점간의 차이를 나타내는 통계의 현실 반영도와 관련된 개념이고, 정시성은 예고된 공표시기를 정확히 준수하는가에 대한 개념이다.

통계가 설명하고자 하는 사건이나 현상이 발생한 시점과 통계자료 공표시점 간의 시차가 커지면 통계자료에 대한 관심을 잃게 되므로 통계자료의 작성 주기, 기간 등이 적절한지, 공표예정일을 준수하고 있는지 등을 점검하여

시의성/정시성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

#### 라. 비교성(comparability)

통계 자료는 시간 또는 공간이 달라도 동일한 개념, 분류, 측정도구, 측정과정 및 기초자료 등을 기준으로 집계되어 서로 비교가 가능해야 한다. 비교성은 시간적 및 공간적으로 자료가 비교 가능한 정도를 말한다. 즉, 특정 통계에 대하여 다른 나라, 다른 도시 또는 다른 연도의 자료와 비교가 가능한지를 보는 것이다.

비교성에서는 모집단 정의 변경이나 조사항목 정의 변경과 같이 비교성에 영향을 주는 개념 변화에 대해 기술하고, 같은 항목을 조사하는 다른 통계의 항목 정의와 차이점을 비교(특히 국제기준이나 국내 기준이 있다면 기준에서 정의하는 항목 정의와 비교)한 내용에 대해 상세히 기술한다.

상기 기술한 바를 바탕으로 지리적 및 비 지리적 영역 또는 시간적으로 통계를 비교할 때 통계작성에 적용된 개념, 정의와 측정방법의 차이가 주는 영향 등을 점검하여 비교성 측면에서 통계품질을 평가한 결과를 기술한다.

#### 마. 일관성(coherence)

일관성을 동일한 경제·사회현상에 관해 작성된 다른 통계자료와의 유사 또는 근접한 정도를 말한다. 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, 산업별 통계수치와 국민계정이 서로 유사한 결과를 보이는지 비교한 결과 등을 기술하고 일관성 측면에서 통계품질을 평가한 결과를 기술한다.

#### 바. 접근성/명확성(accessibility/clarity)

접근성은 이용자가 얼마나 쉽게 통계자료에 접근할 수 있는가 하는 물리적 조건을 말하며, 명확성은 이용자의 통계자료 이용 편의성 제공 정도를 말한다.

통계자료의 DB화, 간행물 및 보도자료 홈페이지 게시, SMS로 속보 전송 등 다양한 방법으로 통계 자료를 제공하고, 자료를 쉽게 찾을 수 있도록 검색기능을 추가하는 것 등이 통계의 접근성을 높이는 활동이 된다. 또한 이런 다양한 매체를 통해 제공되는 통계에 대한 이해를 돕기 위해 통계작성 과정, 자료이용방법, 마이크로데이터 이용방법, 적절한 메타자료(주석, 설명, 문서 등) 및 품질정보 등을 제공하는 것이 통계의 명확성을 높이는 방법이다.

따라서 이용자들이 통계자료를 쉽게 이용할 수 있도록 이용자 친화적인 절차로 통계정보를 제공하고 있는지, 이용자를 위한 적절한 정보와 지원을 하고 있는지 등을 점검하여 접근성/명확성 측면에서 통계 품질을 평가한 결과를 기술한다.

<표 2> 차원별 품질진단의 범위

차원별 진단 분야	품질진단의 범위
1. 관련성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요이용자 파악 및 분류</li> <li>○ 이용자 요구사항을 파악하여 우선순위를 결정</li> <li>○ 공표하고 있는 통계의 작성 목적 및 이용자 요구 부합정도</li> <li>○ 이용자들이 필요로 하는 통계자료의 생산</li> </ul>
2. 정확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 변수에 대한 편의의 크기 또는 방향</li> <li>○ 변동계수, 신뢰구간, 평균오차제곱 등 추정치 또는 변동성에 대한 성적 평가</li> <li>○ 분산추정에서 고려한 오차의 유형 설명</li> <li>○ 규정된 수준이나 개선권고를 따르지 않는 경우 사유 설명</li> <li>○ 표본오차 및 비표본오차(범위, 측정, 처리, 무응답, 모델가정 오차)에 대한 상세 정보</li> </ul>
3. 시의성 및 적절성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통계작성 주기</li> <li>○ 평균 및 최대 공표소요 기간(작성기준시점에서 공표일까지 소요시간)</li> <li>○ 평균 및 최대 공표지연시간(공표예정일과 실제공표일 간의 차이)</li> <li>○ 공표지연 사유</li> </ul>
4. 비교성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제기준과 국가기준 또는 국가기준과 도시별기준의 차이점 및 그 차이로 인한 영향</li> <li>○ 비교성에 영향을 줄 수 있는 모든 개념 및 방법에 대한 간단한 설명</li> <li>○ 시계열 단절이 발생한 조사 대상기간</li> <li>○ 시계열 단절 이전과 이후의 개념 및 작성방법 차이점</li> <li>○ 분류, 방법론, 모집단, 자료조작방법 등의 변화 시 차이점 설명</li> <li>○ 위의 변화가 통계수치에 미치는 영향</li> </ul>
5. 일관성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 잠정치와 확정치를 비교하여 차이가 큰 경우 이유 설명</li> <li>○ 연간 자료와 분기(월)자료 간의 수준, 증감률 등을 비교하여 차이가 있는 경우 이유 설명</li> <li>○ 통계수치와 국민계정을 비교하고 국민계정에서 적용한 조정방법 등 설명</li> </ul>
6. 접근성 및 명확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자료제공 매체, 마케팅 조건, 이용제한 등 자료접근 조건</li> <li>○ 통계관련 정보(문서화, 설명, 품질제한 등)</li> <li>○ 추가 지원 요청 방법</li> </ul>

통계품질진단사업은 품질관리기반, 이용자 만족도 및 요구사항 반영실태, 세부 작성절차별 체계 진단, 수집자료의 정확성, 통계자료서비스의 충실성 등 진단부문별 진단결과에서 관련성, 정확성, 시의성/정시성, 비교성, 일관성, 접근성/명확성 등 6가지 차원의 품질수준을 평가하고 각 차원의 품질 수준을 높이기 위해 통계의 개선방향을 제시하는 것이다.

마지막으로 관련 통계에 대한 비교분석을 통해서 통계작성과정에서 발생하는 여러 가지 장·단점을 비교하여 관련 통계의 개선사항을 도출한다.

## 제 2 절 통계 개요

### 1. 진단 대상통계 개요

#### 가. 작성목적, 통계종류 및 승인번호

"토양 오염도 현황"은 환경부 물환경정책국 상하수도정책관실 토양지하수과에서 작성하고 있고 전국 토양에 대한 오염추세를 파악하고 오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양 보전대책을 수립·추진을 목적으로 하고 있다. 이 통계는 일반 및 보고통계이고 2006년 8월에 통계 작성이 승인되었고, 승인번호는 제10620이다.

#### 나. 작성현황

토양 오염도 현황은 토양측정망과 토양오염실태조사로 이루어진다. 토양측정망은 전국 지역을 대상으로 연도별, 토지용도별, 오염원별 오염도 등을 16개 지목에서 1,521여개(2011년 1,521개) 지점을 선정하여 중금속 8개 항목, 일반 8개 항목, 토양산도 1개 (총 21개 항목) 등을 조사하여 작성하고 있으며, 토양오염실태 조사는 전국지자체별로 16개 오염원 지역을 대상으로 오염우려지역 최소 2,000개 지점(2011년 2470개 지점) 이상을 선정하여 조사하고 주변 토양오염원, 토지사용이력 등을 감안하여 토양오염 가능성이 높은 토양오염물질 및 토양 pH를 조사하여 작성하고 있다.

#### 다. 작성주기, 조사기간, 대상기간, 작성사항

작성주기는 매년이고 조사기간은 작성대상년도의 3월부터 12월까지이다.

대상기간 또는 시점이 1년에 걸쳐 이루어지고 있으며 작성사항은 아래의 <표 3>과 같다.

<표 3> 토양측정망, 토양오염실태 조사 항목

구분	항 목	
토양 측정망	중금속(8)	Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr <sup>+6</sup> , Zn, Ni
	일반항목(8)	불소, 유기인, PCB, CN, 페놀류, 유류(벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, TPH) TCE, PCE
	토양산도	pH
토양오염 실태조사	주변 토양오염원, 토지사용이력 등을 감안하여 토양오염 가능성이 높은 토양오염물질 및 토양 pH	

라. 작성방법

작성 방법은 행정보고내용 집계이며 작성체계의 토양측정망은 각 유역(지방)환경청에서 작성하여 환경부에 보고하며, 토양오염실태조사는 각 시·군·구에서 통계를 작성하여 시·도에 보고를 하며 이를 다시 환경부에 보고한다. 그 후 환경부는 보고 내용을 집계하여 통계를 작성한다.

<표 4> 통계작성 체계

		기관명(소속부서)
작성기획		환경부 토양지하수과
자료수집 및 보고	자료수집	유역·지방환경청 및 지자체 담당 공무원
	취합	환경부 토양지하수과
	검토	환경부 토양지하수과 및 국립환경과학원
	입력	환경부 토양지하수과
	보고	환경부 토양지하수과
자료처리		환경부 토양지하수과 및 국립환경과학원
결과분석·공표		환경부 토양지하수과 및 국립환경과학원

#### 마. 공표방법

1년 주기로 공표하고, 공표시기는 익년 5월이며 1년마다 간행물을 만들고 환경부 사이트에 간행물을 게재한다. 공표 범위는 전국이고 시·도별, 지목별, 오염우려 지역별 현황이 실린다.

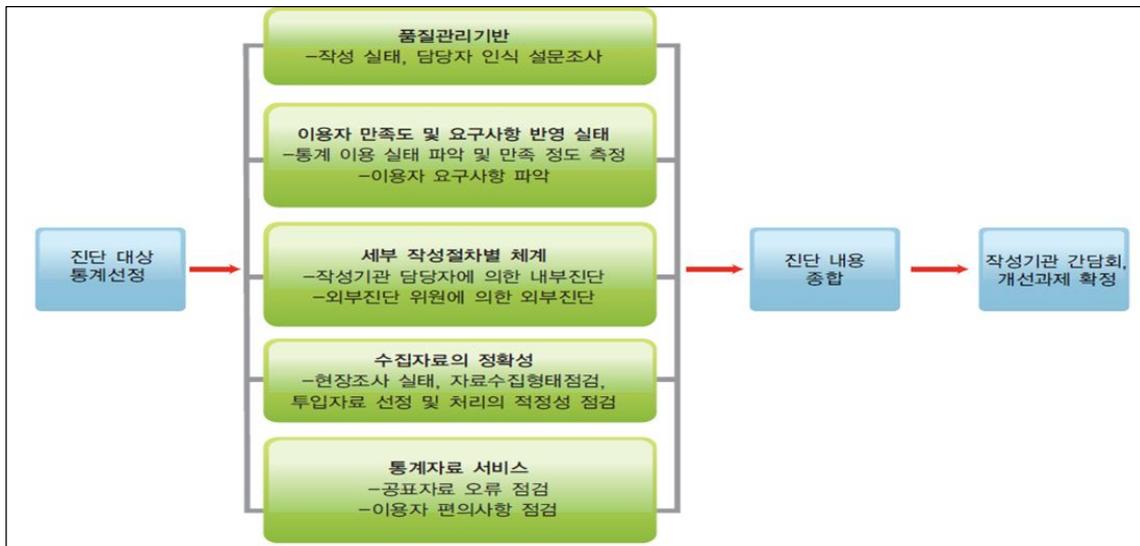
## 2. 중요성 및 활용가치

토양 오염도 현황 통계는 환경정책기본법 제15조와 토양환경보전법 제 5조에 의거하여 작성되는 통계로서, 전국 토양의 토양 오염추세를 파악하고 토양오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양보전대책을 수립하는데 기초 자료가 되고 있다. 2008년 토양측정망과 실태조사를 합하여 3982 지점의 토양 분석이 이루어졌으며, 2013년 현재 토양측정망과 실태조사를 합하여 3991 지점의 토양분석이 이루어졌다.

## 제 3 절 중점 진단사항

### 1. 품질진단 내용

통계청에서 제시한 5가지 진단부문별 품질진단 내용은 ① 품질관리기반, ② 이용자 만족도 및 요구사항 반영실태, ③ 세부 작성절차별 체계 진단 ④ 수집자료 정확성, ⑤ 통계자료 서비스의 충실성 등으로 구분된다.



<그림 1> 품질진단 과정

### 2. 품질진단 내용별 진단 방법

#### 가. 품질관리기반

##### 1) 진단방법

(1) 계획 수립

진단 시기, 진단에 사용할 현황표, 진단방법 및 절차 등을 포함하여 품질 관리기반 진단을 위한 세부계획을 수립한다.

(2) 품질관리기반 현황표 작성

현황표는 해당통계에 대한 기본 현황, 통계작성 여건 및 의견, 통계작성 담당자 인식 등의 항목으로 구성되어 있다. 응답자가 쉽게 작성할 수 있도록 작성요령도 함께 배포한다. 또한 해당통계의 작성현황을 사전에 확인하고, 이를 바탕으로 통계담당자가 작성한 품질관리기반 현황표 내용을 검토한다.

(3) 통계담당자와의 면담

현황표 작성이 완료되면 통계 담당자와의 면담을 요청한다. 면담 시에는 현황표에 기입된 내용을 확인하고 그 근거자료를 수집한다.

(4) 품질관리기반 진단 및 분석

현황표의 내용 중 해당통계에 대한 기본현황과 통계작성 여건 및 면담 내용들을 집계하여 다른 부문의 진단에 활용한다. 그리고 통계작성 담당자의 인식 항목들은 결과를 집계하여 5점 척도로 평가한 후 품질관리기반에 대한 평점으로 활용한다.

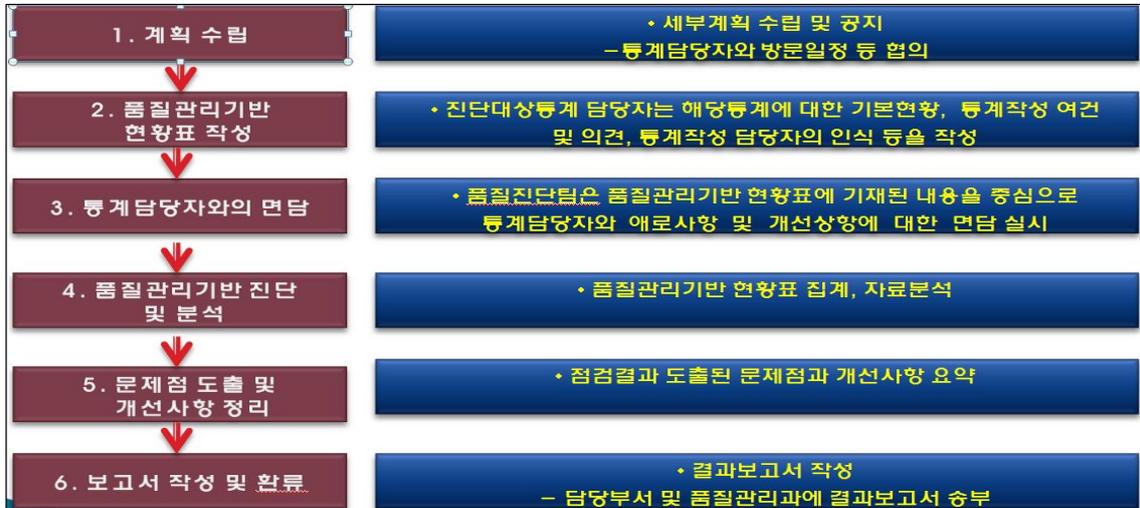
(5) 문제점 도출 및 개선사항 정리

진단양식에 제시된 검토의견이나 면담 등을 통해 발견된 문제점을 정리하고 향후에 품질관리기반을 개선하기 위해 필요한 사항을 요약한다.

(6) 보고서 작성 및 환류

통계작성여건 관련 자료, 품질관리기반에 대한 결과, 면담 결과 등을 집계

하여 품질관리기반에 대한 진단보고서를 작성하며, 진단대상통계 담당부서의 장에게 보고한 후, 품질개선을 위한 기초자료로 활용하도록 통계담당자에게 환류한다.



<그림 2> 품질관리 기반 진단 흐름도

나. 이용자 만족도 및 요구사항 반영실태

### 1) 진단방법

#### (1) 사전준비

명료한 목적을 설정하여 인터뷰 질문내용 구성과 사회자를 선정한다. 또한 연구주제에 관심을 갖고 있는 주요 집단을 고려하여 서로 다른 관점을 대표할 수 있는 2개의 집단을 구성한다. 회의가 원활히 진행될 수 있도록 외부로부터 방해가 없는 회의실을 준비한다.

#### (2) FGI 실시

인사말, 사회자와 보조자를 소개 한 후 주제 및 인터뷰 결과의 용도, 참가자 선정 배경 등을 소개 한다. 이후 기본원칙을 안내하고 토론을 실시한다.

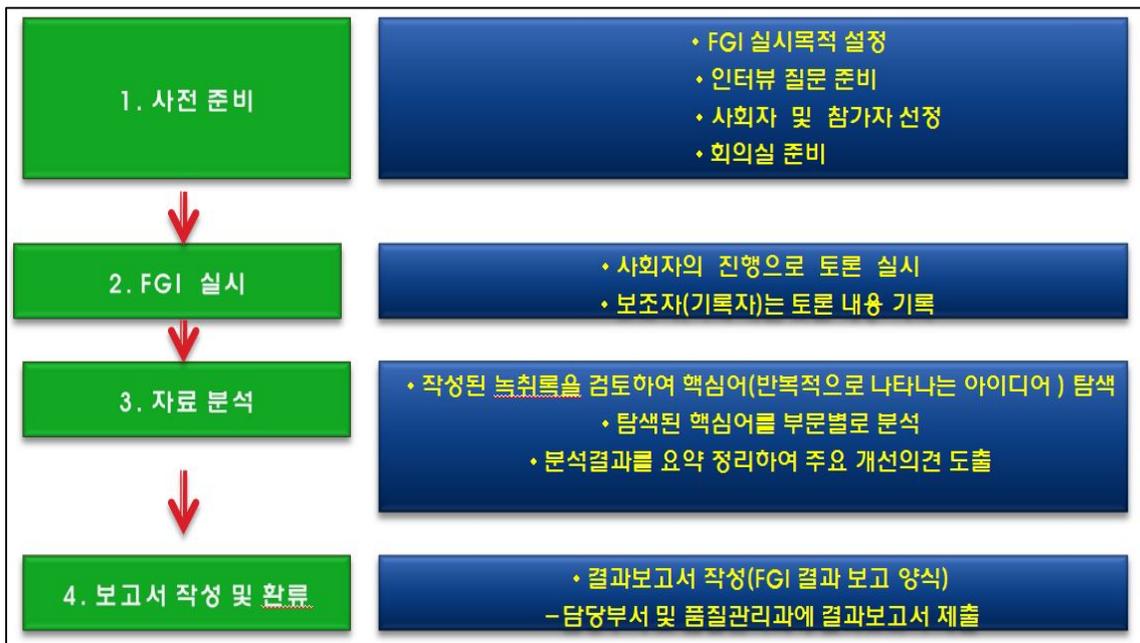
- ① 전문가 및 일반 이용자 6명 이상을 선정한다.
- ② FGI 면접조사에 10개 이상의 질문을 구성한다.
- ③ FGI 심층 면접조사를 실시한다.

(3) 자료 분석

녹음된 내용을 기록하고, 기록된 토론내용을 꼼꼼히 읽으면서 핵심어 및 반복적 의견 등을 탐색한다. 탐색된 핵심어를 몇 개의 부문으로 구분하고, 구분된 자료를 이용하여 결과를 분석한 후 결과를 요약 정리하여 주요 개선 의견을 도출한다.

(4) 보고서 작성 및 환류

FGI 결과보고서를 작성하여 진단대상 통계 담당부서의 의견을 수렴한 후 결과보고서를 품질관리과에 제출한다.



<그림 3> FGI 흐름도

## 다. 세부 작성절차별 체계 진단

### 1) 진단방법

#### (1) 진단준비

세부작성절차별 체계 진단의 세부계획을 수립하고 통계 담당자에게 진단 내용을 공지 및 설명하여 진단일정을 협의하고 이해와 협조를 유도한다.

#### (2) 연구진 진단 실시

통계 작성기관에서 제출한 기초자료와 통계 담당자와의 면담 등을 통해 점검표를 작성한다. 조사기획, 자료수집, 자료처리, 자료 분석 등의 작성절차 점검 시 통계분야 자문위원의 의견을 반영하여 작성한다.

#### (3) 표본설계 진단

표본전문 자문위원은 통계의 모집단, 표본추출틀, 표본추출방법, 목표오차, 표본규모, 가중치, 추정식, 주요 항목별 공표 범위 등 표본설계와 관련한 일련의 과정을 정밀 검토하여, 모집단을 잘 대표하는 통계자료가 생산되고 있는지 점검한 후 보고서를 작성하여 연구진에게 제공한다.

#### (4) 진단결과 분석

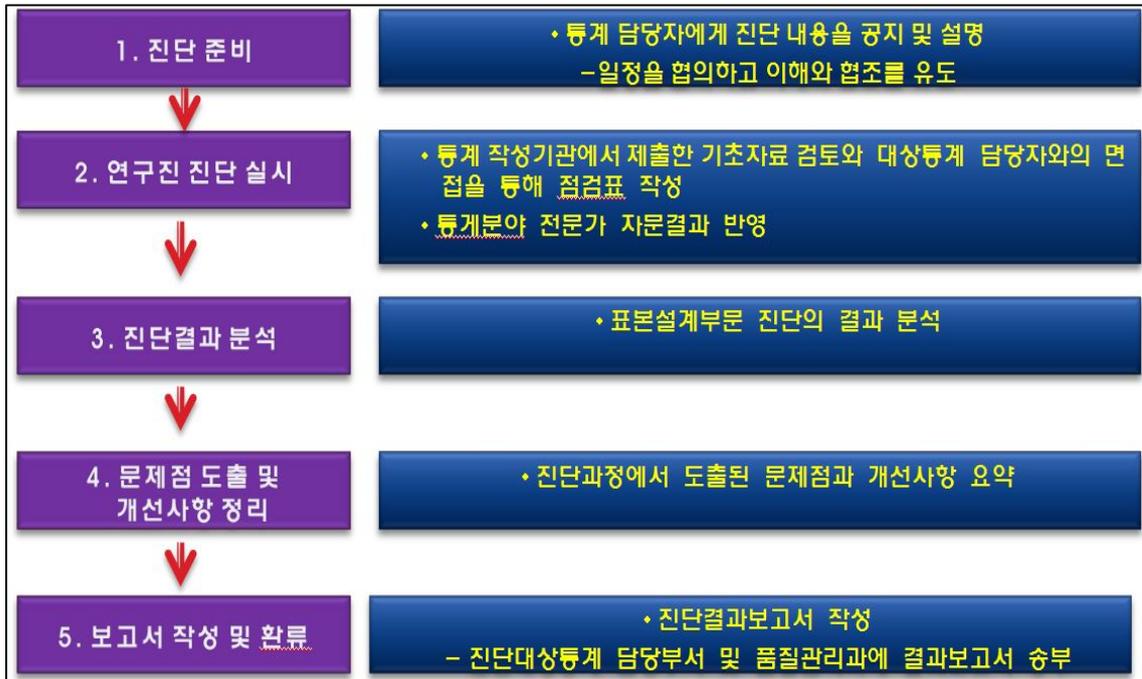
품질점검표가 작성되면 각 품질지표들의 진단결과들을 작성절차별 및 품질차원별로 분석한다.

#### (5) 문제점 도출 및 개선사항 정리

진단결과 분석 이후 진단연구진이 제시한 문제점 및 개선요구사항 등을 종합하여 정리한다.

(6) 보고서 작성 및 환류

정리된 자료를 토대로 잠정보고서를 작성한 후 진단대상통계 담당자의 의견수렴을 거쳐 최종보고서를 작성한다.



<그림 4> 세부 작성절차별 체계 진단 흐름도

라. 수집자료의 정확성

1) 진단방법

(1) 계획 수립

점검시기, 점검방법, 점검내용, 방문대상 등을 포함한 세부계획을 수립하여 작성기관 담당자 및 품질관리과와 협의한다.

(2) 점검 실시

협의된 계획에 따라 현장방문을 실시한다. 조사원의 숙련 정도, 성실도, 태도, 자료수집 방법 등 현장조사 각 단계에서 오류가 발생할 수 있는 요인들을 파악하기 위해 조사기획자, 관리자, 조사원 및 필요시 응답자 등을 대상으로 현장조사 실태를 직접 확인 점검한다. 점검 대상은 10곳 내외로 하되 사전에 방문대상, 일자 등을 품질관리과에 제출하여 협의한다.

(3) 점검내용 확인 및 분석

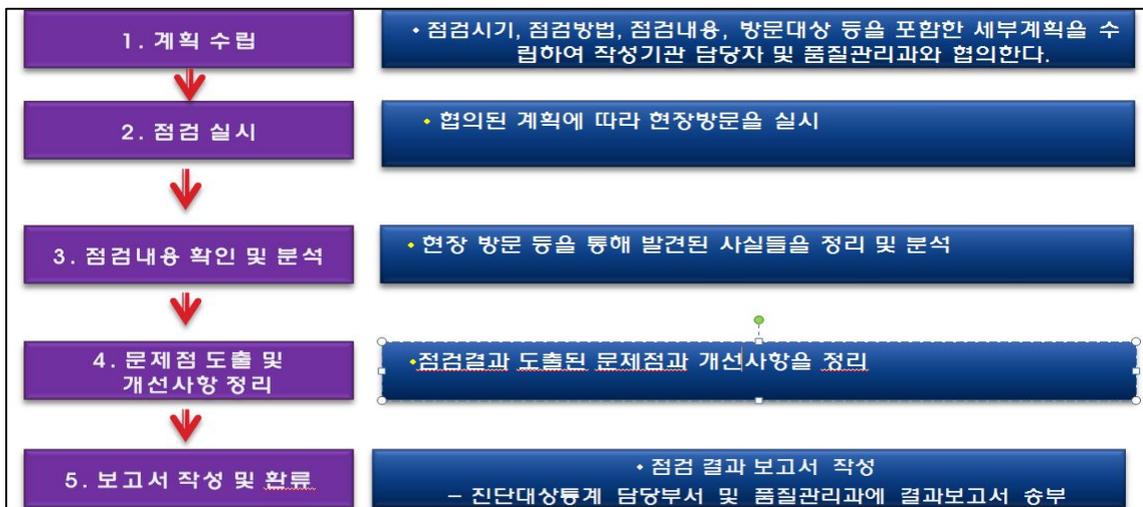
현장 방문 등을 통해 발견된 사실들을 정리 및 분석한다.

(4) 문제점 도출 및 개선사항 정리

점검결과 도출된 문제점과 개선사항을 정리한다.

(5) 보고서 작성 및 환류

점검결과 보고서를 작성하여 담당부서와 품질관리과에 결과보고서를 송부한다.



<그림 5> 수집자료의 정확성 진단 흐름도

## 마. 통계자료 서비스의 충실성

### 1) 진단방법

#### (1) 계획수립

점검대상, 점검시기, 방법 등을 포함하여 통계자료 서비스의 충실성 진단을 위한 세부계획을 수립한다.

#### (2) 점검실시

점검해야 할 대상은 점검시점을 기준으로 가장 최근에 발간된 보도자료, 통계보고서 등의 통계 간행물이다. 점검절차는 공표자료 오류점검과 이용자 편의사항 점검으로 나뉘는데 공표자료 오류 점검은 근거자료와 비교하거나 표기 오류 또는 누락을 확인하는 방법으로 진행한다. 또한 점검지침을 마련하고 이에 따라 통계간행물 및 통계 DB에 대해 점검을 실시한다. 이용자 편의사항 점검은 이용자가 통계간행물을 편리하게 이용할 수 있도록 기본적인 통계정보를 수록하고 있는지 그리고 수록내용이 이해하기 쉽게 되어 있는지 등을 확인한다.

#### (3) 점검내용 확인 및 집계

공표자료 오류 내용에 대해서는 진단대상통계 담당자의 의견수렴을 통해 구체적으로 확인한 후, 오류사항을 유형별로 집계하여 분석한다. 이용자 편의사항 점검 결과 미수록 사항이 통계의 특성상 제공될 수 없는 것인지를 진단대상통계 담당자에게 다시 확인을 거친 후 집계한다.

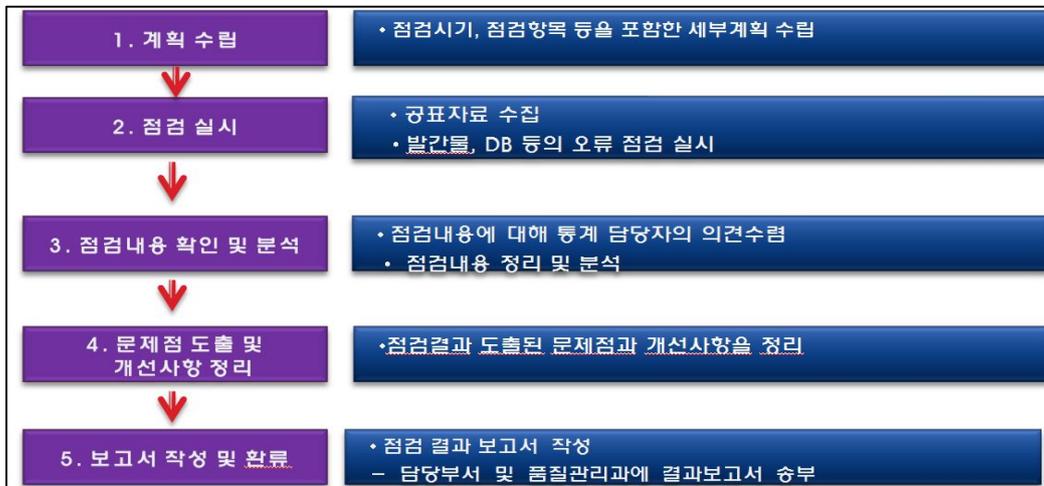
#### (4) 문제점 도출 및 개선사항 정리

통계자료 서비스의 충실성 진단 결과를 분석한 이후에는 이용자 관점에서

해당 통계의 활용을 개선할 수 있도록 진단과정에서 파악된 발간물 및 DB 등의 문제점과 개선사항을 정리한다.

(5) 결과보고서 작성 및 환류

점검결과를 공표자료 오류, 시계열 자료의 일관성, 이용자 편의사항 부문으로 나누어 정리하고 분석하여 진단보고서를 작성한다. 최종보고서는 진단대상통계 담당부서 장에게 보고한 후 통계담당자에게 환류하여 충실한 통계자료 서비스를 위한 개선업무에 활용되어야 한다.



<그림 6> 통계자료 서비스의 충실성 진단 흐름도

## 제 2 장 품질진단 결과

### 제 1 절 부문별 품질진단 결과

#### 1. 품질관리기반 진단

##### 1) 진단개요 및 방법

토양 오염도 현황 통계는 보고통계로서 전국 토양오염의 추세를 파악하고 토양오염 예방, 토양오염정화 등 토양보전대책 수립·추진을 목적으로 하고 있다. 품질관리 기반을 진단하기 위해서 진단 시기, 진단에 사용할 현황표, 진단방법 및 절차 등을 포함하여 품질관리기반 진단을 위한 세부계획을 수립하였다. 진단 계획 수립 시 진단대상 통계 담당자와 협의를 거쳤으며, 담당자에게 다음 사항을 협조를 받았다.

- (1) 세부 계획 수립 시 의견 제시
- (2) 품질관리기반 현황표 작성
- (3) 면담 및 관련 자료 제시
- (4) 진단 결과의 부서장 보고 및 의견 제시

가. 통계 작성 조직 부서장의 통계에 대한 인식 확인

나. 통계 품질관리의 필요성 및 품질 제고를 위한 비전 및 계획 확인

##### 2) 진단결과

토양 오염도 현황은 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성되며, 작성주기는 1년으로 전국적인 오염추세를 파악하여 토양오염예방 등 토양보전대책

수립의 기초자료로 활용하고 오염원인자를 정화함으로서 토양환경 보전을 목적으로 한다. 토양측정망(16개 지목별 1,521지점)과 토양오염실태조사(전국 지자체 오염우려지역 최소 2,000개 이상)를 대상으로 표본 수 3,000개 지점 이상을 대상으로 한다.

(1) 통계작성여건 및 의견

가. 인적자원 여건

환경부 토양지하수과에서 토양 오염도 현황을 담당하는 인력은 행정주사보 급 1인이고, 담당업무는 기획, 행정 등을 하며, 전체 업무 중 15%정도 통계 업무를 전담하고 있다. 자세한 내용은 다음 표와 같다.

<표 5> 통계담당 인력현황 및 전문성

직급/성명	구체적인 통계업무	통계 업무 전담 정도 (본인 업무 100% 대비)	현 보직 근무연수	통계업무 경력	통계교육 이수 실적 (최근 3년간)
행정주사보/ ○○○	기획, 행정 등	15%	1년 6월	1년 6월	1회 일

나. 물적 자원 여건

가) 통계관련 예산 규모

자체실시 통계조사비용으로 2011년과 2012년은 349,000천원으로 2013년에는 360,000천원으로 이루어 졌다. 자세한 내용은 다음 표와 같다.

<표 6> 통계관련 예산 규모

(단위: 천원)

	2011년	2012년	2013년
자체실시	349,000	349,000	360,000
인건비	-	-	-

나) 통계작성 관련 하드웨어 및 소프트웨어 : 해당 없음

## (2) 조직관리 실태 및 통계작성 담당자의 인식

5점 척도를 이용한 조직관리 실태 및 통계작성 담당자의 인식에 대한 질문에 대한 응답은 전체적으로 “보통”에 응답하였으며, 질문내용별로 응답특성을 살펴보면 다음과 같다.

### 가. 조직관리 실태

조직관리 실태를 묻는 질문에 통계작성 담당자는 조직 리더의 통계품질에 대한 비전과 가치관 제시에 “보통”으로 평가를 하였고 통계품질관리의 필요성 인식, 통계 관리 방침, 계획 목표, 세부목표 및 품질관리 참여에 “보통”으로 평가를 하였다.

조직의 리더는 전반적으로 통계품질을 높이기 위해서 비전과 가치관을 제시하고, 통계품질관리의 필요성을 인식하고 있었다.

### 나. 통계담당자 인식

통계담당자는 업무량, 품질고려 과정에 대해 “보통”이라고 응답하였고 통

계업무 교육의 필요성에는 “그렇다”라고 하였다. 예산의 적정성, 장비와 소프트웨어 확보에 “아니다”로 응답하였다.

통계작성 담당자는 업무량 면에서 불만이 없는 것으로 나타났고, 통계업무 면에서 보다 원활하게 수행을 위해 교육의 필요성을 인식하고 있었다. 또한 통계 관리 및 개선 관련 예산과 하드웨어와 소프트웨어의 필요성을 인식하고 있다.

### (3) 통계작성 담당자의 의견

#### 가. 애로사항

통계를 작성 부문에서는 전산 파일로 자료가 수집되어 보고되기 때문에 기반시스템에서나 통계작성 시에는 큰 문제가 없으나 신뢰성에는 약간의 문제가 고려된다고 하였다.

#### 나. 통계작성과정에서 개선할 사항

통계작성 후 품질관리를 위해 전문적인 제시를 요할 경우 그 분야의 전문 지식이 부족할 수 있기 때문에 교육을 받을 필요가 있었다.

## 2. 이용자 만족도 및 요구사항 반영실태 진단 결과

### 1) 진단개요

통계이용자들은 이용하는 통계로부터 기대하는 정보를 충분히 얻기를 원하므로 통계작성기관에서 작성한 통계의 가치는 최종적으로 이용자의 활용에 의해서 구체적으로 실현된다. 따라서 진단 대상 통계의 이용자들을 대상

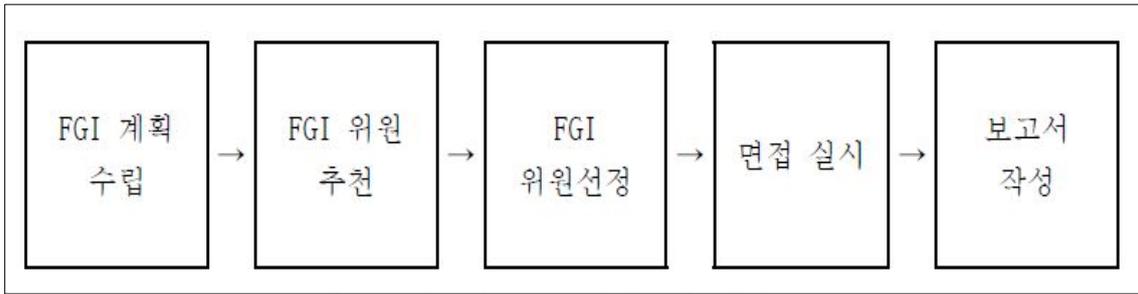
으로 생산된 통계 자료에 대한 이용실태와 만족도, 필요성, 개선해야할 사항을 조사하고 분석하는 작업은 통계의 가치를 높이는데 매우 중요하다. 이를 위해 이용자 전문가 집단을 구성하고 이들의 의견을 청취할 필요가 있다. 그리고 통계활동 계획 수립 시 모든 통계 이용고객의 요구를 반영하고 있는지에 초점을 두고 있는지 평가할 필요가 있다. 그래서 통계 작성 기관은 통계의 전문이용자, 일반이용자를 구분하여 리스트를 확보하고 수시로 이용자가 해당통계를 만족스럽게 이용하는지 확인할 필요가 있다.

본 진단은 환경부 토양지하수과에서 작성하는 토양 오염도 현황 통계 이용자의 통계자료에 대한 만족도와 이용실태와 문제점 및 개선요구사항 등을 파악하여 이용자 측면에서 품질진단에 보다 유용한 통계로 발전시킬 수 있는 방안을 모색하기 위한 기초자료를 수집하는 것을 목적으로 한다.

#### (1) 전문가 그룹 면접 설계

전문가 그룹 면접을 위하여 해당 통계를 가장 잘 설명해 줄 수 있고 해당 통계의 특성과 장단점을 정확히 파악 또는 평가할 수 있는 관련분야의 전문가를 6명을 선정하였다. 진단팀과 선정된 FGI위원들의 일정 협의 하에 FGI 면접 일시 및 장소를 결정하여 해당통계에 대한 전문가 그룹의 견해와 진단 방법에 대하여 토론을 하였다.

진단 내용은 통계청이 예시한 사례를 참고하여 변형하여 사용하였다. 진단 내용에 통계이용실태, 활용편리성, 내용충실성, 통계요구사항, 통계자료 이용용이성, 통계의 조사주기와 조사시기의 적절성, 통계적 개념 일관성, 통계 형식의 개선점, 제도개선 방안, 종합적인 만족도, 품질 진단 시 중점 검토사항 등을 포함하고 있다.



<그림 7> 전문가 그룹 면접조사 진단 흐름도

<표 7> 전문가그룹면접조사 위원 명단

성 명	소 속	비 고
○○○	충남 보건 환경연구원	
○○○	충북 보건 환경연구원	
○○○	대전보건 대학교	
○○○	대전보건 대학교	
○○○	세명 대학교	
○○○	청양 대학교	

(2) 일반인 그룹 면접 설계

일반인 그룹 면접을 위하여 해당 통계에 관심을 갖고 있고 해당통계의 특성을 파악 또는 평가를 할 수 있는 일반인을 6명을 선정하였다. 진단팀과 선정된 FGI위원들의 일정 협의 하에 FGI 면접 일시 및 장소를 결정하여 해당 통계에 대한 일반인 그룹의 견해와 진단방법에 대하여 토론을 하였다.

진단 내용은 전문가 그룹 면접 조사와 같은 통계이용 실태, 활용 편리성, 내용충실성, 통계요구사항, 통계자료 이용 용이성, 통계의 조사주기와 조사시기의 적절성, 통계적 개념 일관성, 통계 형식의 개선점, 제도개선 방안, 종합

적인 만족도, 품질 진단 시 중점 검토사항 등을 포함 하여 일반인의 관점을 조사하고 있다.

<표 8> 일반인그룹면접조사 위원 명단

성명	소속	비고
○○○	회사원	
○○○	회사원	
○○○	회사원	
○○○	주부	
○○○	주부	
○○○	대학원생	

(3) 심층면접 설계

토양오염도현황의 조사 공표된 자료를 활용하여 학술연구 및 정책 수립, 평가 등 시행한 경험이 있는 전문가 한 분을 선정하여 일정 협의 하에 심층면접 일시 및 장소를 결정하여 해당통계에 대한 전문가의 견해와 진단방법에 대하여 토론을 하였다.

진단 내용은 토양오염도 현황 조사 통계이용 실태, 활용 편리성, 내용충실성, 통계요구사항, 통계자료 이용 용이성, 통계의 조사주기와 조사시기의 적절성, 통계적 개념 일관성, 통계 형식의 개선점, 제도개선 방안, 종합적인 만족도, 품질 진단 시 중점 검토사항 등을 조금 더 심층적으로 조사하였다.

<표 9> 심층면접조사 위원 명단

성명	소속	비고
○○○	서울 시립대학교	

## 2) 진단결과

### (1) 전문가 그룹 면접 결과

전문가 그룹 면접 조사는 2013년 6월 24일 오후 2시에 충남대학교에서 열렸다. 전문이용자 만족 정도와 요구 및 개선 사항을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 토양오염도 현황 통계 이용 시 추가적인 정보를 얻는 방법에 대한 정보가 부족하다. 토양 오염지역에 분석 틀을 사용하여 토양의 토질성분, 투수계수, 지하수 수질 정보 등 토양오염물질의 향후 거동 특성과 관련된 분석 항목을 추가하고, 토양오염도 현황 통계자료와 물 환경정보시스템, 환경통계연감, 토양/지하수 종합정보시스템 등에 상호접근 정보를 공유하게 하여 이용자들의 다양한 목적을 충족시켰으면 한다.

둘째, 최근 자료를 알 수 없다. 2013년 10월 기준 현재 통계는 2011년 기준 자료이다. 수질이나 대기와 같이 실시간으로 나타내는 것까지는 어려운 점이 이해되므로, 각 지방지청에서 자료입력 방식을 직접 업데이트 하는 방식을 구성하고, 인원확충을 통하여 공표 소요기간을 단축 하였으면 한다.

셋째, 자료 데이터의 통일을 위한 통합 DB가 필요하다. 사이트를 한 곳으로 통일하여 한 곳에서 해결할 수 있도록 해야 하며, 지점에서 기준치를 초과한 항목에 대해서는 색 구분 등을 통한 별도의 표시가 필요하다.

### (2) 일반인 그룹 면접 결과

일반인 그룹 면접 조사는 2013년 6월 14일 오후 2시에 충남대학교에서 열렸다. 일반이용자 만족 정도와 요구 및 개선 사항을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 일반인들은 왜 유해한지 잘 모른다. 유해물질의 경우 물질별로의 설명, 인체의 위해성, 환경적 영향으로 측정의 중요성에 대한 설명을 추가해야 한다.

둘째, 일반인이 사용하기에는 너무 이해하기 힘든 부분이 많다. 일반이용자를 위한 통계자료는 현재의 통계보다는 지점에서 기준치가 초과된 항목만을 표시하여, 전문이용자와 구분을 지어 이용할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 대표성을 알 수 없다. 시료채취 지점 선정방법과 시료채취 과정을 공개하여 대표성의 신뢰를 위한 설명을 부여해야 한다.

넷째, 다른 지역 간의 자료를 비교하기 힘들다. 다른 지역 간의 자료를 비교할 수 있도록 GPS 위치나 GIS를 이용하여 한눈에 비교를 가능하도록 되어야한다.

다섯째, 우리나라만의 통계 특성이 없는 것 같다. 해외에서 한다고 해서 하는 것이 아닌 우리나라의 최근 동향, 사회적으로 이슈가 되었던 부분에 대해서 오염물질의 측정 종류를 보완하도록 해야 한다.

### (3) 심층면접 결과

심층면접 조사를 시행하여 전문가 그룹 이외에 다른 의견을 심층적으로 수렴하였다. 이용자 요구 사항 및 개선 사항을 정리하면 다음과 같다.

표본조사를 이용하여 이루어지기 때문에 완벽하게 모집단을 대표하는 표본을 추출하지 않는 이상 오차는 발생하기 마련이므로 현재 조사 및 자문을 통해 공개된 본 자료에 대한 대표성 및 객관성, 신뢰성 등은 충분하다고 사료되며, 토양오염도 현황 통계자료를 제공하는 홈페이지에 대한 홍보 및 이용 가이드라인 등의 부족으로 통계 홈페이지를 활발하게 이용하지 못하고 있다고 판단되었다. 따라서 통계자료의 활용 활성화를 위한 다음과 같은 개선 사항을 제안하였다.

- (1) 인터넷 검색창에 “토양오염도 현황 통계”라고 직접 입력하지 않을 경우, 홈페이지 검색이 어렵다. 따라서 관련 검색어를 통한 홈페이지 접근 가능성을 높이도록 한다.
- (2) 직접 “토양오염도 현황 통계”라고 입력하여 e-나라지표 홈페이지로 이동 시 토양오염도현황과 관련된 자료를 검색할 수 있으나, e-나라지표 홈페이지에서 토양오염도 현황을 직접 찾아보기는 매우 어려운 부분이 있다 (지표분류-> 분야별 지표 -> 사회 -> 환경 -> 토지오염 -> 토양오염도 현황 순으로 찾아야 하거나 또는 지표분류 -> 부처별 지표 -> 부17기관 -> 환경부 -> 25개 항목 중 토양오염도 현황 선택). 따라서 이와 관련된 바로가기 배너를 설치하거나 이용 가이드라인을 배포하는 등의 노력이 필요할 것이다.

2013년 6월 현재 홈페이지에서 제공하는 토양오염도 현황에 대한 자료는 2011년 환경부와 국립환경과학원에서 추진한 [토양측정망 및 토양오염 실태조사결과]이다. 방대한 자료를 취합, 정리하는 것이 쉽지 않은 일이나, 2011년도 자료가 2012년 말 (2012년 11월)에 보고서로 제출되어 현재까지 최근의 자료로 이용되는 것은 합당하지 않다고 사료된다. 최소한 당해 년에 검색, 제공되는 자료는 기년도의 자료가 되는 것이 타당할 것으로 판단된다.

### 3. 세부 작성절차별 체계 진단

#### 1) 진단개요 및 방법

세부 작성절차별 체계 진단은 통계작성 과정이 통계작성 본래 목적을 실현하기 위해 적합하게 이루어지고 있는가를 통계품질진단서를 이용하여 진단하는 것이다. 각 품질지표요소별로 실행 또는 준수여부를 체크한 후 각 요소마다 부여된 점수를 합산한 결과를 근거로 합산 점수를 그룹화 하여 해당 품질지표의 수준은 5점 척도로 최종 평가하였다. 또한 품질지표에 가중치를 부여하여 즉, 작성절차별 7개 부문의 각 품질지표에 가중치를 적용하여 평균함으로써 작성절차의 중요도를 반영하고 5점 척도가 100점으로 환산되도록 하였다. 이에 따라 품질수준별로 체계적 관리가 용이하게 되어 품질진단의 효율성이 높아질 것으로 기대된다.

진단팀은 진단서를 정리하여 보고서를 작성한 후 품질개선의 기초자료로 활용하도록 해당 통계의 담당자에게 환류 하고자 한다.

<표 10> 세부 작성절차별 진단계획

추진업무	세부추진사항	추진일정	비고
진단계획 수립	품질진단 설명회	04.18	진단양식 준비
	진단계획 수립	04.25-05.02	관련자료 확인
	진단방법 및 일정	05.20-06.03	
통계품질 지표보완	품질진단서 양식 작성	06.03-06.10	
품질진단서 작성	통계작성기관과 협의	06.03-06.10	작성기관 1차통화
	통계품질 진단	06.10-06.14	관련자료 수집/ 작성기관1차방문
진단결과 환류	담당자에게 의견수집	06.14-06.15	의견수렴
진단결과 분석 및 보고서작성	통계품질지표 점수 환산	06.17-06.18	

**<표 11> 작성절차별 진단점수 구분 및 품질수준 체계**

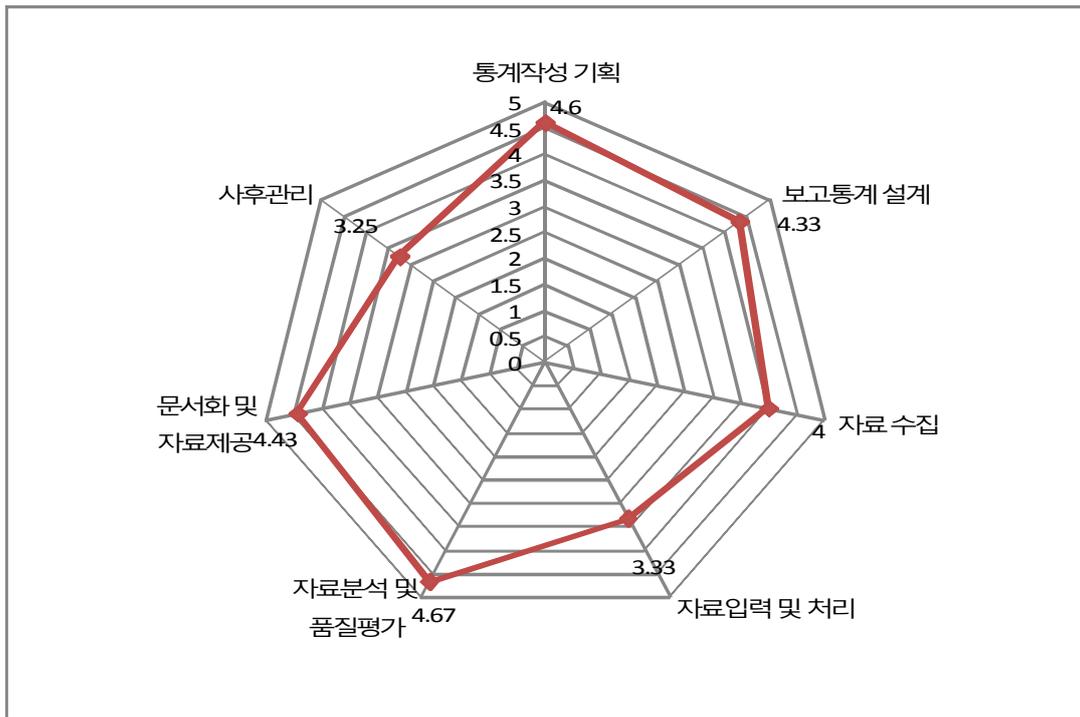
진단점수	품질 수준	수준의미 및 관리체계
90점 이상	우수	-유지 체계 중점 관리, 정기품질 대상 제외, 자체진단으로 품질관리 -조직개편, 인프라 변동 등 품질수준에 영향이 미치는 정도가 크다고 판단될 경우 필요시 품질진단을 실시하여 품질수준 점검.
80~90점	양호	- 중점개선과제 발굴 추진, 우수로 진입이 가능토록 품질진단
70~80점	보통	-개선노력이 필요하여 양호수준으로 진입하는 정밀진단 실시
60~70점	주의	-집중관리로 정밀진단을 통해 1차 관심, 2차 양호수준으로 지원
60점 미만	미흡	-통계부실로 총제적 차원에서의 정밀진단 및 지속강화 추진

2) 진단결과

세부 작성절차별 점검 결과는 <표 11>, <그림 8>과 같으며, 평점 4.10(5점 척도), 가중치를 적용한 점수는 83.17점으로 나타났다. 통계작성기획이 4.60으로 가장 높게 평가 되었으며, 시후관리가 3.25로 가장 낮게 평가 되었다.

**<표 12> 작성절차별 종합점수**

산정방식	평점	통계 작성 기획	보고 통계 설계	자료 수집	자료 입력 및 처리	자료 분석 및 품질평가	문서화 및 자료 제공	사후 관리
점수	4.1	4.60	4.33	4.00	3.33	4.67	4.50	3.25
가중치 적용	83.17	13.82	15.46	13.46	7.36	14.08	13.24	5.74
가중치	100.0	15.1	17.9	16.6	11.4	15.1	14.91	9.0



<그림 8> 작성절차별 종합점수

(1) 통계작성 기획

통계작성기획의 5점척도 점수는 4.60점이며 가중치 적용 점수는 13.82점으로 나타났다.

통계작성 목적이 명확하게 설정되어 있는가에 대해서는 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성한다고 명시되어 있다.

이용자의 요구 및 이용실태를 파악하고 있는가에 대해서는 지자체 등 유관기관에 간행물을 무료로 배부하고 문서상으로 수신자 명부를 관리하고 있으나, 불특정 모든 국민을 대상으로 하는 통계이므로 이용자 명부는 따로 존재하지 않으며, 환경부 홈페이지, 토양·지하수 종합정보화시스템 등을 통해 이용자들의 의견이 접수되는 경우 의견을 수렴하며, 특별한 이용자 의견 요구사항은 접수되지 않았다.

통계작성에 사용하고 있는 개념, 용어, 분류체계 등의 타당성을 검토하여 적용하는가에 대해서는 전반적 제도 관련 내용을 검토하여 필요한 사항은 협의 후에 반영하도록 하였다.

국내·국제적으로 표준화된 정의, 기준 및 분류체계는 국내·국제 기준을 모두 준수하는 것으로 나타났다.

통계작성 개편작업은 기본계획을 수립하고 있으며, 개편에 필요한 국내외 자료수집과 자문회의, 내부회의 등을 개최하며, 개편작업과정의 결과는 일부 문서화하는 것으로 나타났다.

## (2) 보고통계 설계

5점척도 점수는 4.33이며, 가중치 점수는 15.46으로 평가되었다.

통계 작성 대상 및 범위가 명확하며 통계작성 기준시점 또는 대상기간의 설정여부 역시 연단위로 명확히 설정되어 있었다.

자료 수집 및 보고 양식에 대한 작성 지침서를 제공하고 있었으며, 별도 조사를 통해 자료 수집 시 조사의 제목, 목적, 법적 근거, 국가승인통계 로고 및 작성승인번호, 조사기관을 명시하고 있으나, 통계작성의 주체가 유역(지방)환경청 및 지자체 시·군·구 공무원의 시료 채취를 통한 분석 통계이므로, 본 점검표 상 감사 인사, 문의사항 연락처 등의 양식은 굳이 필요하지 않은 것으로 나타났다.

양식의 전부 또는 일부를 변경할 경우 내·외부 전문가의 의견을 수렴하여 반영하도록 하고 있었다.

### (3) 자료수집

5점척도 점수는 4.0이며, 가중치 점수는 13.46으로 평가되었다.

자료수집 및 보고 양식에 대한 작성요령 등은 제공되고 있었다.

보고단계별 담당자에게 통계작성 개요 및 업무처리 요령 등에 관한 정기적인 교육은 실시하지 않으나, 비정기적으로 회의, 교육 등을 개최하여 시료 채취 및 분석 방법의 정보 교류 및 교육을 실시하고 있었다. 각종 양식 등의 변경 시 문서를 통해 관리지침을 시달하고 있으며, 토양환경보전법령집에 지침을 포함하여 발간·배부하는 것으로 나타났다.

자료수집 시 조사 명부를 관리하므로 특별히 중복·누락될 사유는 발생하지 않으며, 조사 진행사항은 수시로 파악하고 있었고 자료수집도 일선 공무원이 실시하므로 불응하는 경우는 존재하지 않았다.

보고시점은 지침에 존재하며 95% 이상 준수하고 있는 것으로 나타났다.

### (4) 자료입력 및 처리

5점척도 점수는 3.33이며, 가중치 점수는 7.36으로 평가되었다.

자료 입력을 위한 표준화된 체계와 관련하여, 토양측정망 설치계획 변경, 토양오염실태조사지침이 자료입력 지침의 역할을 하고 있으며, 표준화된 자료입력 프로그램이나 전산파일을 사용하지 않으므로 입력지침서에 관한 교육 및 자동화된 입력 오류 검출 기능 여부는 별도로 없었다.

자료 내용검토(에디팅) 관련 내용도 토양측정망 설치계획 변경, 토양오염 실태조사지침이 기준이 되며, 따로 시스템은 구축되어 있지 않았다.

보고자료 내용에 대한 데이터의 이상치에 대한 검증은 현장 및 중앙에서 검증하여 조치하고 있으며, 자료 입력 오류 및 개별 자료 중복·누락 여부는 환경부 및 과학원에서 철저히 검증하고 있었다.

#### (5) 자료 분석 및 품질평가

5점척도 점수는 4.67이며, 가중치 점수는 14.08로 평가되었다.

관련 통계는 파악하고 있으며, 측정지점이 다르고, 조사 목적이 다르므로 객관적 정합성은 검증되지 않는다. 자료 분석 결과에 대한 전문가 회의는 실시하고 있으며, 회의 결과는 비공개사항으로 일반인에게 공개하고 있지 않다.

토양측정망은 동일 지점에 대한 조사 결과를 나타내므로, 시계열 자료의 연속성이 매우 중요하여 조사기준 등의 조건을 최대한 동일하게 관리하고 있으며, 토양오염실태조사는 매년 지점이 변경되어 시계열 자료로서의 의미가 없다. 지점 변경, 측정항목 변경 등 시계열 단절 원인이 발생하면 설명자료 등을 통해 충분히 전파하고 있다.

통계작성방법 변경 등이 통계자료에 미치는 영향을 분석하기 위하여 수치 자료의 경향성 등을 충분히 분석하여 다각적으로 해석하고 있으며, 5개년 수치 대비, 지역별 대비, 지점 목적별 대비 등 여러 분석 자료를 제공하고 있다.

최종 통계자료에 대한 검증은 최종 산출 통계표의 일치 여부와 회의·자문 등을 통하여 철저히 검증하고 있으나, 본 통계는 현실변화와는 큰 연관성이 없는 통계이다.

## (6) 문서화 및 자료제공

5점척도 점수는 4.50이며, 가중치 적용 점수는 13.24로 평가되었다.

통계작성과 관련된 기본계획은 수립한 후에 각 지방청 및 지자체에 통보하고 있으며, 조사대상 등이 변경될 경우 필히 명시하고 있다. 자료 입력, 내용검토 등을 위한 매뉴얼 역할을 토양측정망 설치계획 변경, 토양오염실태조사지침이 하고 있으나, 질의사항이 특별히 많지는 않아 게시판이나 전화질의 등의 자료는 정리·축적되어 있지 않다.

간행물에 통계 이용자를 위하여 전반적 조사 관련 사항을 설명하고 있지만, 특별히 용어를 해설하는 자료는 수록하고 있지 않다.

개편과정, 방법, 결과 등을 이용자에게 공개하고, 조사 지침이 개정되면 국가법령정보 홈페이지 공개 등을 통해 개정된 지침을 공개하고 있으나, 자료 이용 시 특별한 유의사항은 없어 공지하고 있지 않다.

보고 항목 대비 모든 자료를 공포하고 있다. 연간 통계이며 자료수집 완료 시점과 통계 공표일간의 시차는 9개월 미만이다. 사전예고제를 실시하고 있지는 않으며, 통계공표는 일정대로 진행하고 있다.

데이터는 엑셀 파일 형태로 서비스하고 있으며, 보도자료, 간행물, 홈페이지 등 다양한 형태로 결과를 제공하고 있다.

마이크로데이터 형태로 자료를 관리하지 않아 해당사항 없다. 동일 주제의 다른 통계자료가 존재하지 않아 해당사항이 없다.

기관홈페이지에 주요 통계사이트인 KOSIS, e-나라지표, 관련기관 사이트 바로가기 또는 배너로 링크하고 있었다.

(7) 사후관리

5점척도 점수는 3.25이며, 가중치 적용 점수는 5.74으로 평가되었다.

예산, 인력 등이 새로운 정보요구에 신속하고 유연하게 대응할 수 있도록 운영한 예산 검토 및 적정 전문 인력을 유지하기 위해 노력하고 있지만, 해당 업무는 통계 분야의 전문성보다는 토양 매체에 대한 이해를 요구하는 자리이므로 업무의 연속성을 고려하여 인사를 고려하고 있지는 않다하고 있지는 않다.

통계의 타당성 조사를 위해 전문가 회의를 개최하여 적절한 개선방법을 토론하고 있으며, 언론보도 기사 검색 및 스크랩 등을 실시하여 사후 모니터링을 실시한다.

조사기획서, 조사 대상 분석 결과 등 해당 통계상 필요한 사항은 자료 작성 주체인 유역지방환경청, 지자체로부터 제출받고 있다.

<표 13> 작성절차별 세부 평가 결과

절차	질문내용	품질 차원	점수	가 중 치	가 중 치 적용점수
1. 통 계 작 성 기 획	통계작성 목적이 명확성	관련성	5	3.4	3.4
	이용자의 요구 및 이용실태를 파악	관련성	3	3.2	1.92
	통계작성에 사용하고 있는 개념, 용어, 분류 체계 등의 타당성	관련성	5	3.3	3.3
	국내·국제적으로 표준화된 정의, 기준 및 분류체계	비교성	5	2.8	2.8
	통계작성 개편작업	정확성	5	2.4	2.4

	평 점		4.60	15.1	13.82
2 . 보고 통계 설계	통계 작성 대상이 명확성	정확성	5	6.8	6.8
	자료수집 및 보고 양식의 이해성, 작성의 편리성	정확성	3	6.1	3.66
	양식변경 시 사전검토 여부	정확성	5	5	5.0
	평 점		4.33	17.9	15.46
3 . 자료 수집	자료수집 및 보고 양식에 대한 작성요령 등 제공	정확성	5	6	6.0
	보고단계별 담당자 교육 및 관리여부	정확성	3	5.1	3.06
	자료수집 시 체계적인 현장관리 실시	정확성	4	5.5	4.4
	평 점		4.00	16.6	13.46
4 . 자료 입력 및 처리	자료 입력을 위한 표준화된 체계 마련	정확성	2	4	1.6
	자료 내용검토(에디팅) 작업의 체계성	정확성	3	4.1	2.46
	보고자료 내용에 대한 검증여부	정확성	5	3.3	3.3
	평 점		3.33	11.4	7.36
5 . 자료 분석 및 품질 평가	관련통계 등과의 비교분석을 통한 자료 결과 검증여부	일관성	4	5.08	4.06
	시계열자료는 연속성, 단절 생길 시 그 내 용의 공개여부	비교성	-	-	-
	경제·사회현상, 통계작성방법 변경 등이 통계 자료에 미치는 영향	비교성	5	4.14	4.14
	최종 통계자료에 대한 검증의 체계성	정확성	5	5.88	5.88
	평 점		4.67	15.1	14.08
6 . 문서 화 및 자료 제공	통계작성과 관련된 각종 자료의 문서화	정확성	3	2.40	1.44
	간행물에 통계와 관련된 이용자들을 위한 설 명자료 수록 여부	접근성/ 명확성	4	2.65	2.12
	개편내용의 이용자에게 공개여부	접근성/ 명확성	4	2.02	1.62
	보고 양식에 포함된 모든 항목 모두 공표여 부	접근성/ 명확성	5	1.77	1.77
	결과 자료의 적절한 시점 공표여부	시의성/ 정시성	5	2.15	2.15
	결과 자료 공표 절차의 준수여부	시의성/ 정시성	5	1.77	1.77
	다양한 매체를 이용한 결과자료 제공여부	접근성/ 명확성	5	2.15	2.15

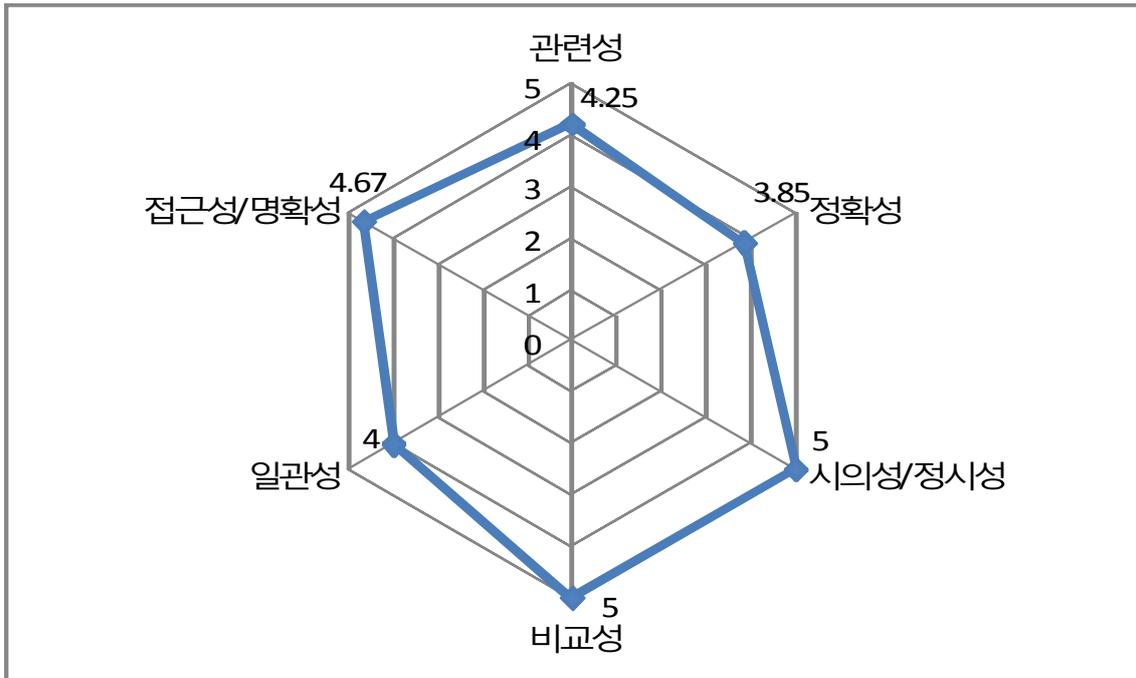
	개인 비밀보호 장치 마련여부	관련성	-	-	-
	동일 주제 다른 통계자료와 비교시, 차이 요인 설명여부	일관성	-	-	-
	평 점		4.50	14.91	13.24
7 . 사 후 관 리	새로운 정보요구에 신속한 통계작성의 체계 성	관련성	4	2.1	1.68
	고품질 통계 생산을 위한 전문성 유지 및 개선 노력여부	정확성	2	2.5	1.0
	통계작성 방법의 타당성에 대한 지속적 검토 및 개선여부	기타	4	2.1	1.68
	(행정조사 이면서 위탁하여 작성 경우)체계 적인 통계작성과정 관리	기타	3	2.3	1.38
	평 점		3.25	9.0	5.74

### 3) 차원별 품질상태 진단 결과

토양오염도 현황조사 통계의 품질차원별 종합점수는 시의성/정의성 비교성이 5.00이고, 접근성/명확성이 4.67, 관련성 4.25, 정확성 3.85, 일관성이 4.00으로 나타났다.

<표 14> 품질차원별 종합점수

산정방식	평점	관련성	정확성	시의성/ 정시성	비교성	일관성	접근성/ 명확성
5점척도	4.2	4.25	3.85	5.00	5.00	4.00	4.67



<그림 9> 품질차원별 종합점수

(1) 관련성(Relevance)

관련성은 통계 이용자에게 얼마나 의미 있고 유용한 통계를 작성하여 제공하고 있는가에 관련된 개념이다. 통계를 작성하는 과정에서 통계의 작성목적 을 명확히 설정하여 이를 달성하기 위한 여러 가지 활동이 통계의 관련성을 높일 수 있다.

토양오염도 현황 통계는 환경정책기본법 제15조와 토양환경보전법 제5조에 의거하여 작성되는 통계로, 환경부 물환경정책국 상하수도정책관실 토양 지하수과에서 작성하고 있고 전국 토양에 대한 오염추세를 파악하고 오염 우려지역에 대한 오염실태를 조사하여 토양오염을 예방하고 오염토양을 정화하는 등 토양 보전대책의 수립·추진을 목적으로 하고 있다.

토양의 오염상태를 모니터링 하여 토양의 오염도를 파악하고 국민에게 알리며, 작성기관뿐만 아니라 환경 관련 기관의 정책 수립의 기초자료가 될 수 있다. 또한 학술기관이나 연구소 등 토양오염 관련 분야에서 필요로 하는 중요한 통계이다.

본 통계의 주요이용자는 연구직, 공무원으로 나타났으며, 통계의 활용 비중이 높은 것으로 파악되었다.

불특정 모든 국민을 대상으로 하는 통계이므로 이용자 명부는 따로 존재하지 않으며, 환경부 홈페이지나 토양·지하수 종합정보화시스템을 통해 이용자의 의견이 접수되는 경우 의견을 수렴하고 있다.

토양측정망 중장기 확대 방안, 토양오염실태조사 실효성 제고 방안 마련을 통해 개념, 용어, 분류체계 등 전반적 제도 관련 내용을 검토하여 필요한 사항은 협의 후에 반영토록 계획하였다.

품질차원별 평가 결과에서 관련성에 대한 평가에서 종합점수가 4.25으로 평점 4.2점과 비슷하게 평가되었으며, 질문내용 중 개인 비밀보호 장치 마련 여부 항목이 해당없음, 이용자의 요구 및 이용실태 파악이 3점으로 가장 낮게 평가되었다.

## (2) 정확성(Accuracy)

대부분의 통계는 알 수 없는 참값을 추정함으로써 작성되는데 정확성은 이러한 참값과 추정된 값과의 근접성에 관한 개념이다.

작성담당자의 인력현황이나 업무숙련도 부문에서 보면 통계 업무 전담정도나 정기적인 통계업무 교육은 실시하지 않으나, 비정기적으로 회의, 교육 등을 개최하여 시료채취·분석 방법의 정보 교류 및 교육 등을 실시하고 있다.

토양측정망 중장기 확대방안, 토양오염실태조사 개선 방안 등을 마련하여 기본 계획을 수립하였으며, 이를 위해 국내·외 자료 수집과 이 과정에서 내부회의 및 전문가 자문회의를 2회 이상 개최, 개편과정에서 대외 비공개인 사항을 제외하고 일부 과정을 문서화 하였다.

통계작성 대상 및 대상 범위가 명확하며, 기준 시점도 연 단위로 명확히 설정되어 있다.

통계작성 시 토양측정망 설치 계획, 토양오염실태 조사지침 등 작성 지침이 제공되고 있으며, 지점이 변경되는 경우 변경된 지점이 조사 가능한지 검토한 후 승인을 통해 변경하고 있으며, 변경 시 전문가 의견 수렴을 실시하고 있다.

조사결과는 해마다 국립과학연구원에서 검증하여 데이터 오류와 개별 자료 중복·누락 여부를 철저히 분석하고 있으며, 데이터의 불확실성 등 이상치에 대한 점검은 현장 및 중앙에서 검증하고 조치하고 있다.

품질차원별 평가 결과에서 정확성의 종합점수는 3.85로 평가되었으며, 자료입력을 위한 표준화된 체계 마련과 고품질 통계 생산을 위한 전문성 유지 및 개선 노력여부 항목에서 2점으로 낮은 점수로 평가되었다.

### (3) 시의성 및 정시성(Timeliness and Punctuality)

통계의 시의성은 작성기준 시점과 결과발표시점간의 차이를 나타내는 통계의 현실 반영도와 관련된 개념이고 정시성은 예고된 공표시기를 정확히 준수하는가에 대한 개념이다.

2011년 12월 31일까지의 분석 결과가 완료된 2012년 환경통계연감은 2012년 12월에 발행되었으나, 2012년 토양오염측정망 및 토양오염 실태조사결과 보고서는 아직 발행되지 않았다.

품질차원별 시의성/정시성 평가 결과 5점 만점으로 나타났다. 이는 2011년도 조사결과를 바탕으로 이루어진 평가이며, 아직 2012년도 토양오염측정망 및 토양오염실태조사결과가 발행되지 않아 시의성/정시성에 조금 떨어진다고 판단된다.

### (4) 비교성(Comparability)

비교성은 시간 또는 공간이 달라도 통계자료가 공통된 기준(통계의 개념, 측정도구, 측정과정 및 기초자료 등)을 근거로 집계되어 서로 신뢰할 만한 비교가 가능한지를 진단하는 요소이다.

통계작성 시 사용하는 정의, 기준 및 분류체계는 국내·외의 기준을 모두 준수하고 있는 것으로 나타났다.

토양측정망은 동일 지점에 대한 조사 결과를 나타내므로, 시계열자료의 연속성이 매우 중요하며 조사기준 등의 조건을 최대한 동일하게 관리하고 있

는 것으로 나타났으며, 지점 변경, 측정항목 변경 등 시계열 단절 원인이 발생하면 충분한 설명을 통해 교육받고 있는 것으로 나타났다.

수치자료의 경향성 등을 충분히 분석하여 다각적으로 해석하고 있으며, 5개년 수치 대비, 지역별 대비, 지점 목적별 대비 등의 자료를 제공하고 있으나, 해외 자료와의 비교는 어려운 점이 있었다.

품질차원별 평가결과 비교성 부문에서 5점 만점으로 평가되었다. 시계열자의 연속성, 단절 시 그 내용의 공개여부는 토양오염실태조사는 매년 측정지점이 변경되므로 해당되지 않았다.

#### (5) 일관성(Coherence)

서로 다른 출처, 작성방법에 따라 작성된 통계자료지만 동일한 사회현상을 반영하는 경우 각 통계가 얼마나 유사한지를 나타내는 요소이다.

관련 통계의 파악은 자체적으로 하고 있으나, 측정지점이 다르고, 조사 목적이 다르므로 객관적인 수치와 추세비교에는 어려움이 있으며, 자료 분석 결과는 전문가 회의를 실시하지만, 회의 결과는 일반인에게 공개하고 있지 않았다.

타 통계자료와의 객관적인 정합성이 검증되지 않아, 타 통계자료와의 유사도, 차이에 따른 요인분석, 작성방법 비교 검토 여부에 대한 해당사항은 없는 것으로 나타났다.

품질차원별 평가 결과 4점으로 나타나 평점 4.2점보다 낮게 평가되었다.

## 6) 접근성 및 명확성(Accessibility and Clarity)

접근성은 이용자가 통계자료에 손쉽게 접근할 수 있는 정도, 활용가능한 통계표와 그 통계가 어떻게 만들어졌는지에 대한 정보의 이용가능성을 말한다.

간행물에 이용자를 위한 전반적 조사 관련 사항을 설명하고 있지만, 특별히 용어를 해설하는 자료는 수록하지 않았으며, 조사 지침이 개정되면 국가법령정보 홈페이지 공개 등을 통해 개정된 지침을 공개하고 있다.

데이터베이스 형태로 서비스를 제공하며, 보도자료, 간행물, 홈페이지 등 다양한 형태로 결과를 제공하고 있다.

그러나 토양오염도 현황 통계자료를 제공하는 홈페이지에 대한 홍보 및 이용 가이드라인 등의 부족으로 통계 홈페이지를 활발하게 이용하지 못하고 있는 것으로 판단되며, 관련 검색어를 통한 홈페이지 접근 가능성을 높이고, 이용 가이드라인을 배포하는 등의 노력이 필요한 것으로 사료된다.

품질차원별 평가 결과 4.67점으로 평점보다 높게 평가되었다.

**<표 15> 품질차원별 세부 평가 결과**

품질차원	질문내용	절차별	점수
1. 관련성	통계작성 목적이 명확성	통계작성 기획	5
	이용자의 요구 및 이용실태를 파악	통계작성 기획	3
	통계작성에 사용하고 있는 개념, 용어, 분류체계 등의 타당성	통계작성 기획	5
	개인 비밀보호 장치 마련여부	문서화 및 자료제공	-
	새로운 정보요구에 신속한 통계작성의 체계성	사후관리	4
	평 점		4.25
2. 정확성	통계 작성 개편작업	통계작성 기획	5
	통계 작성 대상이 명확성	보고통계 설계	5
	자료수집 및 보고 양식의 이해성, 작성의 편리성	보고통계 설계	3
	양식 변경 시 사전검토 여부	보고통계 설계	5
	자료수집 및 보고 양식에 대한 작성요령 등 제공	자료수집	5
	보고단계별 담당자 교육 및 관리여부	자료수집	3
	자료수집 시 체계적인 현장관리 실시	자료수집	4
	자료입력을 위한 표준화된 체계 마련	자료입력 및 처리	2
	자료 내용검토(에디팅) 작업의 체계성	자료입력 및 처리	3
	보고자료 내용에 대한 검증여부	자료입력 및 처리	5
	최종 통계자료에 대한 검증의 체계성	자료분석 및 품질평가	5
	통계작성과 관련된 각종 자료의 문서화	문서화 및 자료제공	3
	고품질 통계 생산을 위한 전문성 유지 및 개선 노력여부	사후관리	2
	평 점		3.85
3. 시의성 / 정시성	결과자료의 적절한 시점 공표여부	문서화 및 자료제공	5
	결과자료 공표 절차의 준수여부	문서화 및 자료제공	5
	평 점		5.00
4. 비교성	국내 국제적으로 표준화된 정의, 기준 및 분류체계	통계작성 기획	5
	시계열 자료는 연속성, 단절 생길 시 그내용의 공개여부	자료분석 및 품질평가	-
	경제 사회현상, 통계작성방법 변경 등이 통계자료에 미치는 영향	자료분석 및 품질평가	5
	평 점		5.00

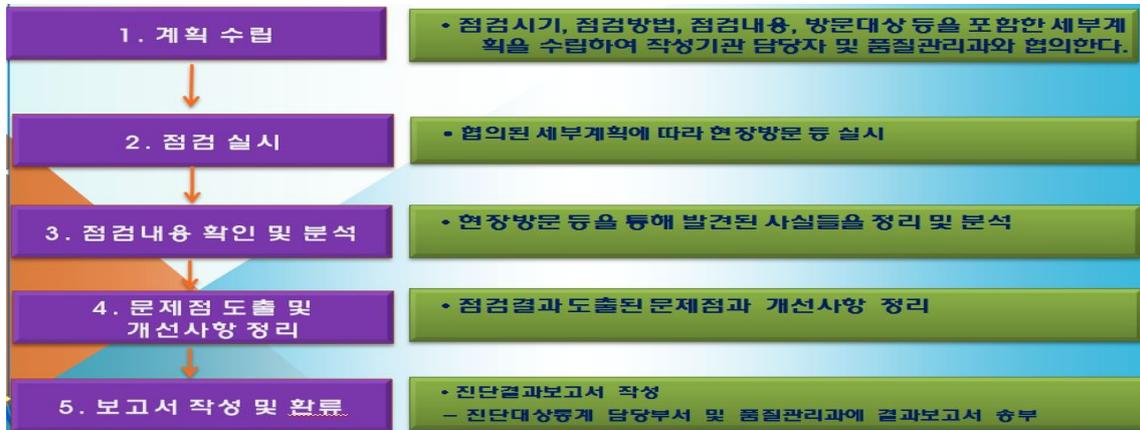
5. 일관성	관련통계 등과의 비교분석을 통한 자료 결과 검증 여부	자료분석 및 품질평가	4
	동일 주제 다른 통계자료와 비교시, 차이 요인 설명 여부	문서화 및 자료제공	-
	평 점		4.00
6. 접근성 / 명확성	간행물에 통계와 관련된 이용자들을 위한 설명자료 수록 여부	문서화 및 자료제공	4
	개편내용의 이용자에게 공개여부	문서화 및 자료제공	4
	보고 양식에 포함된 모든 항목 모두 공표여부	문서화 및 자료제공	5
	다양한 매체를 이용한 결과자료 제공여부	문서화 및 자료제공	5
	평 점		4.67

#### 4. 수집자료의 정확성 진단 결과

##### 1) 진단개요 및 방법

통계자료가 얼마나 정확한가는 수집된 자료가 얼마나 정확한가에 달려 있으며, 이는 조사나 보고 등 자료가 수집되는 시스템의 효율성에 의해 좌우된다. 자료가 정확히 수집되었는지, 절차적 오류는 없는지 등에 대한 점검과정은 통계품질을 결정하는 매우 중요한 과정이다. 토양오염도 현황은 보고통계이다. 보고통계의 경우 자료수집 단계별로 직접 현장에 가서 담당자를 면담하여 자료수집의 방법을 파악하고, 이에 대한 문제점과 개선사항이 있는지 살펴보아야 한다. 최초 보고자가 자료를 수집하는 과정에서 잘못 조사될 소지가 있는지, 자료를 상급기관에 보고하는 과정에서 오류가 날 가능성이 있는지 보고양식과 행정 전산망 등을 통해 효율적인 자료보고가 이루어지고 있는지 등을 살펴보도록 한다.

토양 오염도 현황은 환경부 토양지하수과에서 작성하여 공표하는 통계로서, 토양측정망은 지방 환경청, 토양오염실태조사는 지방자치단체가 토양오염우려 지역에 대해 자료 또는 현장방문 등을 통해 조사 후 환경부에 보고한다.



<그림 10> 수집자료 정확성 진단 절차

(1) 지방환경청과 지방자치단체의 조사

토양오염도 현황은 5개의 지방환경청과 5개의 보건환경연구원을 방문하여 조사하였다. 토양측정망 및 토양오염실태조사를 위해 담당자 및 분석자와의 면담을 통해 조사현황 및 보고체계현황 과정을 통하여 통계자료의 정확도와 신뢰도를 확인하였다.

<표 16> 현장방문 지역

구분	지역	방문기관	담당자
1	충남	충남 보건환경연구원(토양오염도 측정 담당자)	○○○
2	충북	충북 보건환경연구원(토양오염도 측정 담당자)	○○○
3	대전	대전 보건환경연구원(토양오염도 측정 담당자)	○○○
4	대전	금강유역환경청(토양오염도 측정 담당자)	○○○
5	경기	한강유역환경청(토양오염도 측정 담당자)	○○○
6	경기	경기도 보건환경연구원(토양오염도 측정 담당자)	○○○

7	전북	전북 보건환경연구원(토양오염도 측정 담당자)	○○○
8	전주	새만금지방환경청(토양오염도 측정 담당자)	○○○
9	원주	원주지방환경청(토양오염도 측정 담당자)	○○○
10	대구	대구지방환경청(토양오염도 측정 담당자)	○○○

## (2) 진단 계획 수립

수집 자료의 정확성을 진단하기 위해 아래와 같은 진단계획을 세워 수행하였다.

### 가. 방문대상 기관 선정

- 지방환경청 5개 방문(환경청)
- 지방자치단체 5개 방문(보건환경연구원)

### 나. 현장점검 및 관리체계

- 현재 자료 수집방법
- 자료수집과정에서의 역할 및 분담
- 보고 방법 및 보고체계현황
- 조사내용의 정확성 확인체계
- 조사원 관리

### 다. 자료 입력

- 시스템 접속 및 기본 정보 입력
- 자료 입력 및 오류 점검

### 라. 전문성

- 담당 업무에 대한 담당자의 전문성 파악의 기록과 보관 방법
- 교육 참여 현황

### 마. 문제점 및 개선사항

- 담당자 면담 후 문제점 및 애로 사항
- 개선 요구 사항 및 건의 사항

## 2) 진단 결과

### (1) 현황

- 보건환경연구원은 도청에서 토양오염 실태조사 지점을 선정받고, 그 지점에 대한 시료를 샘플링 한 후 분석한 데이터를 도청에 보고하고 도청에서는 받은 자료를 검증한 후 환경부에 보고
- 지방환경청은 토양측정망 운영계획을 환경부로부터 받아 조사 후 익년 1월 환경부 토양지하수과에 지점들에 대한 오염도 조사결과 보고
- 토양오염도 측정 시 통계적인 의미성을 가지기 위한 표준화된 측정과 측정값에 대한 통계적 처리가 미흡한 상황이며, 상부기관 보고 시에도 통계적 의미를 가질 수 있는 절차가 마련되어 있지 않음
- 현재 자료수집방법은 토양측정망 및 토양오염실태조사는 의거 대상지를 운영 관리하고 있으며, 조사지점에서 샘플링 후 분석하여 데이터를 엑셀 파일로 관리(주소 및 GPS경위도 자표보유)
- 자료수집방법 관련 과정에서 데이터 담당은 측정분석과 1명이 전담
- 지점 조사방법은 차량 내비게이션을 이용하여 주소로 지점을 찾고 세밀 지점은 GPS장치로 탐지
- 조사원 관리에 있어 조사원은 측정분석과 관리계 직원 2인 및 운전원 1개조 총 3인이 조사하고, 다년간 토양측정망 업무를 해온 전문가로서 시료채취 지점 및 방법 등에 대한 숙지가 되어 있음

- 자료 입력에 대해서는 운영본부에서 입력하고 있으며, 엑셀형태로 작성하여 자료 입력시 오류를 줄이기 위해 국립환경과학원에서 검증을 거쳐 보고
- 담당 업무에 대한 담당자의 전문성 파악의 기록과 보관방법은 업무메뉴얼 및 전임자들의 결과보고 및 참고 문서를 폴더 내 보관하여 숙지
- 업무 담당자들에 교육 방법은 환경부 토양지하수과 연찬회 및 토양측정망 관계자 회의에 다수 참석하여 수행되고 있으며, 업무 및 운영방향 등에 대해 본부 관계자 및 교수들에 의해 정보를 얻어 교육하고 있으나, 작성담당자의 인력현황이나 업무숙련도 부문에서 보면 통계 업무 전담 정도나 정기적인 통계업무 교육이 부족

## (2) 문제점 및 개선방안

수집자료의 정확성 진단 결과, 문제점 및 개선의견을 정리하였다.

첫째, GPS로 모든 지점의 경위도를 찍어 시료 채취하는 것은 상당한 시간과 업무 피로를 증가시키며, 정지점을 중심으로 열십자 방향 혹은 Z방향으로 5~6개의 지점에서 채취 후 믹스(mix)하게 되는데 굳이 GPS로 세밀 지점에서 작업할 필요는 없다고 생각된다.

이에 따라 지점수를 줄이되, 사람활동지역(아파트, 학교용지, 관광지) 및 공단지역(환경오염우려지역) 중심으로 전면 개편하였으면 하는 의견이 있었으며, 수년간의 데이터를 정리하여 우리나라 전국의 토양오염지도를 만들어 배포할 필요성 있는 것으로 판단된다.

둘째, 업무에 시기가 정해져 있어 업무 부하량이 일정기간에 집중되고, 1년 주기 동안 주어진 기간에 업무 시 시기가 정해져 있어 인력관리에 어려움이 있고, 조사지점이 많아 주어진 기간에 업무 과중(다른 업무 병행)에 따른 애로사항이 있는 것으로 나타났다.

이러한 문제를 개선하기 위해 1년 주기 동안 담당자 변경 시 인수인계해야 하므로 1년보다는 2년 주기로 변경 시 업무효율성이 높아질 것이라 기대되며, 토양측정망 운영관리 업무의 의미 및 향후 계획 등에 대한 강의 등이 있으면 효율성이 높아져 업무에 도움이 될 것이다.

또한, 토양오염조사를 실시하고 있는 기타기관(시·도 및 농림부 등)과 지점이 중복되지 않게 협의 조정하여 정보를 공유하여 업무 부담을 줄여, 내실 있는 조사가 될 수 있도록 하는 것이 필요하다.

셋째, 현재 유역청과 보건환경연구원에서 환경부로 보고 시 Excel 파일의 형태로 측정값을 보고, 환경부에서는 국립환경연구원을 통하여 취합된 측정값의 오류를 검토하는 반면, 최초 자료입력 시 오류를 발견하고 검토할 수 있는 기능이 없었다.

이러한 문제를 개선하기 위하여 오류점검 프로그램 기능을 추가하여 최초 자료입력 시 오류 가능성을 줄여 통계의 정확성을 제고할 수 있으며, 국립환경연구원을 통한 오류 시 점검항목을 최소화 하여 검토해 시간 및 비용을 절약할 수 있을 것으로 기대된다.

넷째, 현재 해당 유역청과 보건환경연구원에서는 측정 시 1개 지점에 열십자 혹은 Z방향 5~6개 지점에서 채취 후 믹스하여 측정하고 있으나, 정도를 유지하기 위한 표준 절차가 마련되어 있지 않았다.

이러한 문제점을 개선하기 위해서는, 보고 시 각 지점에 대한 측정값만 보고하는 것이 아니라 이상 측정값이나 측정값의 편차가 심할 경우 병행하여

보고하고, 이상값에 대한 추적을 통하여 같이 보고 하는 등 측정값의 오류를 최소화 할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

## 5. 통계자료 서비스의 충실성 진단 결과

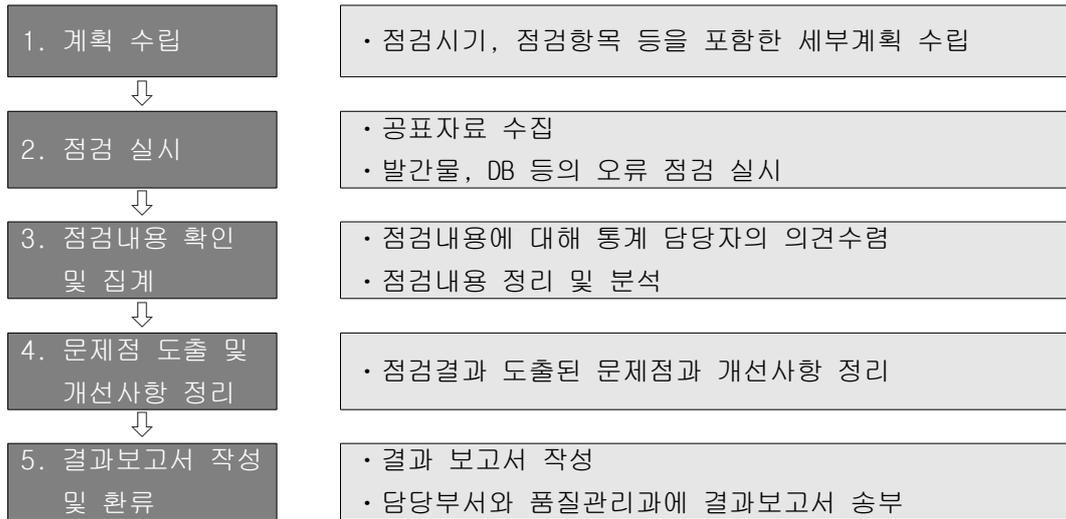
### 1) 진단개요 및 방법

#### 가. 진단부분

작성과정에서는 오류가 없는 통계일지라도 공표되는 과정에서 오류가 발생한다면 통계품질을 떠나 잘못된 통계를 사용하게 된다. 통계자료 서비스의 충실성 점검을 중요하게 생각하는 이유가 바로 이런 점이다. 우리나라에서는 매년 수많은 통계자료들의 통계간행물, 조사보고서, 각종 백서 및 통계DB 등의 형태로 제공되고 있으나 이들에 대한 사전·사후 점검이 취약한 실정이다.

비록 사후 점검이기는 하지만, 통계자료 서비스의 충실성을 진단하는 목적은 두 가지이다. 첫째, 주로 발생하는 오류의 유형과 발생 원인을 파악하여 이러한 오류의 재발 방지 방안을 모색하기 위함이다. 둘째, 이용자에게 필요한 기본정보가 통계간행물에 충분히 제공되고 있는지를 점검하여 미흡한 점을 보완하도록 함으로써 통계서비스의 질을 향상시키기 위함이다.

통계자료 서비스의 충실성 진단은 세부 진단계획을 수립하고 통계간행물, 통계DB 등에 대한 오류 및 이용자 편의성 점검내용을 확인·집계하여 진단 대상통계 담당자에게 환류 하는 업무로 이루어져 있다.



<그림 11> 통계자료 서비스 충실성 진단 절차

## 나. 진단내용 및 방법

### 1) 공표자료 오류 점검 부문

이 부문은 간행물 자료와 통계 DB에 수록된 내용을 비교하여 수치를 점검한다. 점검절차는 「2013 국가통계 품질관리 매뉴얼」에 수록된 ‘공표자료 오류 점검절차’에 따라서 진행되며, 통계자료 수치, 표 형식 및 내용, 용어, 단위, 주석, 출처, 도표 및 그림, 항목명, 영문표기, 수치와 그래프와의 일치 여부 등에 대한 오류를 점검한다.

### 2) 이용자 편의사항 부문

이 부문은 이용자들의 만족도를 높이기 위해서 보도자료 및 통계보고서에 단순한 통계자료(수치)를 수록하는 데 그치지 않고, 이와 관련된 분석 자료, 이용상의 유의점, 해석 방법 등에 관한 제반 정보를 제공하는지의 여부 등을 확인하는 절차로 「2013 국가통계 품질관리 매뉴얼」에 수록된 ‘이용자 편의사항 점검 절차’에 따라서 해당항목을 점검한다.

다. 진단대상 공표 자료

1) 2012년 환경통계연감 중 토양 부분

토양부분은 ①토지용도별 오염도, ②오염우려지역별 오염도, ③토양오염도 변화추이로 구성되어 있으며, 토양측정망 세부 운영 결과와 토양오염실태조사 결과는 수록되어 있지 않다.

<표 17> 공표자료 오류 점검 항목

분야	점검부분
1. 수치자료	1-1 통계작성기관의 통계간행물과 통계 DB의 수치 일치 여부 1-2 시계열 자료의 일관성 1-3 통계개편 등으로 인한 통계작성방법 변경이 공표자료에 b 정확히 반영되었는지 여부 1-4 통계수치의 정확성
2. 통계표 형식 및 내용	2-1 통계표 형식의 통일성 2-2 통계표에 수록된 항목과 내용의 일치성 2-3 통계표에 사용된 기호의 적절성 2-4 통계수치 표기의 일관성 2-5 단위 표기의 적절성 2-6 주석 표시의 합리성 2-7 자료 출처의 명확성 2-8 도표, 그림 등의 정확성
3. 용어해설 부분	3-1 용어정의의 적절성 3-2 인용한 통계의 경우, 자료를 제공한 기관에서 사용하는 용어와의 일치성 3-3 용어의 통일성
4. 기타오류	4-1 목차, 색인 등과 본문의 일치성 4-2 한글 및 영문표기의 적절성 4-3 통계표 제목의 적절성

<표 18> 이용자 편의사항 점검 항목

구 분	진단항목	구 분	진단항목
이용자를 위하여	소개	모집단 및 표본설계	목표 모집단
	부록(참고자료)		조사 모집단
	기호		모집단의 근접성
	잠정치, 확정치		표본틀(표본조사)
	자료출처		표본크기(표본조사)
	제공 매체		표본틀의 변경 (표본조사)
	문의처		표본틀 요약 정보 (표본조사)
조사정보	통계작성 목적	자료집계 및 추정	표본설계 방법 (표본조사)
	통계 연혁		가중치
	통계작성 범위 (대상)		모수추정 방법 (표본조사)
	적용기준		표본오차 추정치제공 (표본조사)
	작성 항목		계절조정 기법
	작성 주기		품질수준 정보
	자료수집 방법		무응답 현황
	자료수집 체계		응답자 분석
	자료수집 양식 견본		자료집계
	자료수집 양식 변경 내역		
	용어설명		
	공표방법		

## 2) 진단결과

### 가. 공표자료 오류 점검

공표자료 오류 점검 진단항목은 총 31개 항목이며, 2012년 환경통계연감

을 점검한 결과, 공표자료의 오류는 없었으나 통계조사의 결과가 데이터의 형식으로만 나타나있어 점검항목을 판단하기 어려운 항목이 많았다.

<표 19> 공표자료 점검 결과

보고서	총 항목	적절	부적절
2012년 환경통계연감	31	31	0

나. 이용자 편의사항 점검

이용자 편의사항 점검 진단항목은 총 35개 항목이며, 이를 충족시킨 항목은 20개 항목으로 수록률은 약 57.1%로 나타났다.

<표 20> 이용자 편의사항 점검 결과

이용자편의 세부사항	권장 항목수	수록 항목수(수록률)
이용자를 위하여	7	4
조사정보	12	11
모집단 및 표본설계	8	5
자료집계 및 추정	8	0
합계	35	20 (57.1%)

다. 문제점 및 개선사항

통계자료 서비스의 충실성을 진단하기 위해, 공표물에 대한 오류 점검과 이용자 편의사항 점검을 수행하였다. 그 결과 도출된 문제점 및 개선사항은 다음과 같다.

토양오염측정망 및 토양오염실태조사 결과에 토양오염우려기준 및 토양오염대책기준에 대한 토양오염기준이 누락되어 있어 어느 지점이 오염되어 있는지 파악하기에 어려움이 있었으며, 유해물질들에 대한 설명 또한 누락되어 있었다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 토양오염기준에 대한 표를 첨부하고, 유해물질들에 대한 설명이 첨부되어 있는 표를 추가함으로써, 일반 이용자들이 쉽게 이해하고 사용할 수 있도록 유도할 수 있을 것이다.

## 제 2 절 개선과제별 개선방안

### 1. 토양오염도 기준 및 유해물질 설명 추가

#### 1) 현황

토양오염측정망 및 토양오염실태조사 결과에는 토양오염우려기준이나 토양오염대책기준 및 유해물질들에 대한 설명이 전무하다.

#### 2) 문제점

일반 이용자가 통계이용 시 항목에 대한 결과 값만 나타나 있어 기초적인 사전지식이 부족하여 어떤 부분이 유해한지 파악하는데 어려운 부분이 많다.

#### 3) 개선방안

토양오염우려기준과 토양오염대책기준에 대한 표와 각 물질들이 어떠한 유해성을 가지고 있는지에 대한 표를 첨부함으로써, 일반 이용자의 원활한 이용을 유도한다.

### 2. 통계 작성자의 전문성 제고

#### 1) 현황

작성담당자의 인력현황이나 업무숙련도 부문에서 보면 통계 업무 전담정도나 정기적인 통계업무 교육이 부족하다.

## 2) 문제점

고품질 통계생산을 위한 전문성 유지 및 개선이 필요하다.

## 3) 개선방안

정기적인 통계전문가의 초빙을 통한 체계적인 교육을 시행하여, 교육을 통한 통계업무의 전문적인 지식습득과 통계의 질적 향상을 도모 할 수 있을 것이다.

## 3. 측정·분석과 보고 과정의 표준 절차 개선

### 1) 현황

토양 오염도 측정 시 통계적인 의미성을 가지기 위한 표준화된 측정과 측정값에 대한 통계적 처리가 미흡한 상황이며, 상부기관 보고 시에도 통계적 의미를 가질 수 있는 절차가 마련되어 있지 않다.

### 2) 문제점

현재 각 측정망 자료와 오염실태 자료를 얻기 위한 해당 유역청과 보건환경연구원에서는 측정 시 정도를 유지하기 위한 표준 절차가 마련되어 있지 않아, 이상 측정값이 나타난 경우 측정 담당자의 경험을 바탕으로 분석 조건을 바꾸거나, 분석기기를 달리하여 분석하고 있었다.

재측정의 경우에도 동일 값이 나오는 경우 그대로 환경부에 보고하고, 보고된 데이터는 국립환경과학원 담당자의 판단에 따라 정밀 재측정이 이루어진다.

또한 측정에 있어서도 통계적 유의미를 갖기 위하여 지점에 대한 표준화된 시료 개수와 시료에 대한 측정횟수 등도 마련되어 있지 않았다.

보고 절차에 있어서도 단지 각 지점의 평균값만을 보고하고, 평균값에 대한 편차나 범위 등의 통계적 파라미터 값들이 수반되지 않았다.

### 3) 개선 방안

현재 공시되는 토양 오염도 현황에 대한 측정값들이 통계적 신뢰를 좀 더 확보하기 위해서는 무엇보다 먼저 분석에 대한 표준 절차가 이루어져 각 유역청이나 보건환경연구원에서 도출되는 값들에 대한 일관성 유지가 필요하고, 동일한 기저위에서 전국적 오염도 경향을 판단하고, 오염도 실태 조사에 있어서도 동일 장소에 대한 시간적 오염 변화 추이가 정확하게 분석 될 수 있다.

보고 시에도 표준화된 절차를 마련하여 단지 각 지점에 대한 측정값만을 보고하는 것이 아니라 그 밖의 통계적 파라미터 값(편차, 범위)도 병행하여 보고하고, 시료 채취 시, 혹은 측정 시 이상 현상에 대하여도 첨부함으로써, 필요시 이상 현상에 대한 추적을 통하여, 측정값의 오류를 최소화 할 수 있는 과정을 마련토록 해야 할 것이다.

## 4. 입력시스템 개선

### 1) 현황

현재 유역청과 보건환경연구원에서 환경부로 보고 시 Excel 파일의 형태

로 측정값을 보고하고 있으며, 환경부에서는 국립환경연구원을 통하여 취합된 측정값의 오류를 검토하고 있었다.

## 2) 문제점

유역청과 보건환경연구원에서 최초 자료입력 시 오류를 발견하고 검토할 수 있는 기능이 전무하다.

## 3) 개선방안

오류점검 프로그램의 개발을 통하여, 최초 자료입력 시 오류 가능성을 줄여 통계의 정확성을 제고 할 수 있을 것이다.

<표 21> 개선과제별 개선방안

개선과제	실행방법	기대 효과	예상되는 문제점	비고
토양오염도 기준 및 유해 물질 설명 추가	토양오염우려 기준과 토양오염대책기준에 대한 표와 각 물질들이 어떤 유해성을 가지고 있는 지에 대한 설명 첨부	일반 이용자들의 이용 편의성 향상	없음	p.27, 51 참고
통계작성자의 전문성 제고	통계전문가를 초빙하여 정기적이고 체계적인 통계교육 실시	조사의 정확성 제고	없음	p.46 참고
측정·분석과 보고 과정의 표준 절차 개선	표준지침서를 구체적이고 정교하게 개선 -지점에 대한 표준화된 시료 개수와 시료에 대한 표준화된 측정횟수 설정, 이상 측정값에 대한 구체 처리 절차 설정, 측정값의 편차나 범위, 시료 채취 혹은 측정 시 발생한 이상 현상 보고 추가 등	조사의 정확성 제고	없음	p.47 참고
입력시스템 개선	최초 입력단계에서 내용을 검토할 수 있는 오류 검증 기능 추가	조사의 정확성 제고	오류점검 프로그램 개발에 다소 시간이 소요	p.47 참고

## 제 3 장 개선지원

### 제 1 절 토양오염도 기준 및 유해물질 설명 추가

FGI의 일반이용자를 대상으로 의견을 취합한 결과 일반인들이 토양오염기준 항목들에 대한 이해도가 부족하므로, 발생원, 독성도, 오염현상 등의 개념적 지식을 오염기준표와 더불어 첨부해 주기를 원하는 것으로 나타났다.

이를 보완하기 위한 개선책으로 다음과 같은 표를 추가적으로 표기하는 것으로 제안하는 바이다. 또한 우려기준과 대책기준에 대한 환경적 개념을 부가 설명하는 것으로 한다.

<표 22> 토양오염기준

물질	토양오염우려기준			토양오염대책기준		
	1지역	2지역	3지역	1지역	2지역	3지역
카드뮴	4	10	60	12	30	180
구리	150	500	2,000	450	1,500	6,000
비소	25	50	200	75	150	600
수은	4	10	20	12	30	60
납	200	400	700	600	1,200	2,100
6가크롬	5	15	40	15	45	120
아연	300	600	2,000	900	1,800	5,000
니켈	100	200	500	300	600	1,500
불소	400	400	800	800	800	2,000
유기인화합물	10	10	30	-	-	-
폴리클로리네이티드비페닐	1	4	12	3	12	36
시안	2	2	120	5	5	300
페놀	4	4	20	10	10	50
벤젠	1	1	3	3	3	9
톨루엔	20	20	60	60	60	180

에틸벤젠	50	50	340	150	150	1,020
크실렌	15	15	45	45	45	135
석유계총탄화수소(TPH)	500	800	2,000	2,000	2,400	6,000
트리클로로에틸렌(TCE)	8	8	40	24	24	120
테트라클로로에틸렌(PCE)	4	4	25	12	12	75
벤조(a)피렌	0.7	2	7	2	6	21

※ 비고

- 1지역: 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」에 따른 지목이 전·답·과수원·목장용지·광천지·대(「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 시행령」 제58조제8호가목 중 주거의 용도로 사용되는 부지만 해당한다)·학교용지·구거(溝渠)·양어장·공원·사적지·묘지인 지역과 「어린이놀이시설 안전관리법」 제2조제2호에 따른 어린이 놀이시설(실외에 설치된 경우에만 적용한다) 부지
- 2지역: 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」에 따른 지목이 임야·염전·대(1지역에 해당하는 부지 외의 모든 대를 말한다)·창고용지·하천·유지·수도용지·체육용지·유원지·종교용지 및 잡종지(「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 시행령」 제58조제28호가목 또는 다목에 해당하는 부지만 해당한다)인 지역
- 3지역: 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」에 따른 지목이 공장용지·주차장·주유소용지·도로·철도용지·제방·잡종지(2지역에 해당하는 부지 외의 모든 잡종지를 말한다)인 지역과 「국방·군사시설 사업에 관한 법률」 제2조제1항제1호부터 제5호까지에서 규정한 국방·군사시설 부지
4. 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」 제48조에 따라 취득한 토지를 반환하거나 「주한미군 공여구역 주변지역 등 지원 특별법」 제12조에 따라 반환공여구역의 토양 오염 등을 제거하는 경우에는 해당 토지의 반환 후 용도에 따른 지역 기준을 적용한다.
5. 벤조(a)피렌 항목은 유독물의 제조 및 저장시설과 폐침묵을 사용한 지역(예: 철도용지, 공원, 공장용지 및 하천 등)에만 적용한다.

<표 23> 토양오염기준 항목

물질	화학기호	개 요
pH		pH가 낮은 토양이 되는 원인으로서는 크게 화학비료의 과다한 사용과 산성비가 원인되고, pH가 높은 토양은 토

		양소독 또는 토양 개량 목적으로 석회질 자재를 무분별하게 과잉 투입하는 것이 원인이 된다.
카드뮴	Cd	발생원은 사업장에서 주요 카드뮴의 발생원은 카드뮴 합금 작업등에서 발생되며 발암성, 호흡기 및 폐, 간, 신장 등에 독성이 있다.
구리	Cu	구리는 자연계에 널리 분포되어 있으며 다량 흡수 시 점막질의 자극과 부패, 모세혈관의 손상, 간장과 신장의 손상, 중추신경의 자극과 기능저하 등을 일으킨다.
비소	As	광산, 제련소, 아비산, 비산염 등의 제조공장, 반도체 제조, 유리공업, 광산, 제련소, 공장 등에서 나오는 폐수, 광재, 분진 등에서 발생되며 건강 영향으로는 급성 중독 시 구토와 설사를 동반하거나 혈관호흡중추가 마비되기도 한다.
수은	Hg	온도계, 형광등, 살균제, 살충제, 페인트, 등의 재료로 쓰이고, 인체에 누적될 경우 신경계통에 치명적인 피해를 주는 중금속이다.
납	Pb	축전 열기, 탄약, 배관, 스크린의 빛 반사 방지, 주석을 주재료로 한 용접 합금, 페인트 등으로 사용되며 체내에 축적되어 헤모글로빈 합성을 저해하여 빈혈을 유발하고, 일으킨다.
6가크롬	Cr(6)	발생원은 스테인레스강 용접 공정, 크롬산 및 크롬산염 제조업 또는 공정, 크롬 도금업 또는 공정에서 발생되며 건강영향으로는 발암성, 피부독성, 호흡기독성 등이 있다.
아연	Zn	발생원으로는 아연으로 도금된 파이프, 황동, 아연이 포함된 배관부터 아연이 침출이 되어 발생하고, 중독증세로는 구토, 탈수, 전해질 불균형, 복통, 무기력, 구역질, 근육조절불능 등이 있다.
니켈	Ni	니켈의 정련과정에서 동 물질을 사용하는 작업등에서 발생되며 감작성 피부염과 천식증상을 일으키고, 고농도의 니켈 흡은 호흡기를 자극하여 비점막의 자극과 췌양, 비중격의 천공 및 후각마비 등을 유발한다.
불소	F	주요발생원으로는 알루미늄 정련공장 인광석을 원료로 쓰는 비료공장 유리, 도자기 타일 등을 만드는 공장과 일부야금공장등이며 고농도에서 급성독성을 일으킨다.

유기인화합물		유기인 화합물은 배출원으로는 조업이 대부분이며 중독 증상은 전신권태, 두통, 현기증, 동공축소, 언어장애 등이 있다.
폴리클로리 네이티드 비페닐	PCBs	공업용과 도시폐기물 처리, 기계장치로부터 유출되는 방식으로 지용성이기 때문에 물에서 잘 분해되지 않아 토양과 지하수에 오랫동안 남아 있어 유기체에 축적되고 먹이사슬을 통하여 인간에게 영향을 끼칠 수 있다.
시안	CN	발생원으로는 도금공장, 금속처리업체, 코크 및 가스제조업체 및 여러 가지 화학물질 생산업체에서 배출되며 헤모글로빈의 산소운반작용을 저해하여 전신 질식증상을 발생하며 급성중독으로 호흡곤란, 호흡마비, 실신, 경련, 사망할 수 있다.
페놀	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	발생원으로는 석탄가스공업, 페놀수리제조공업, 염료공업, 전자공업, 아스팔트에서 발생하며 인체에 미치는 영향으로는 접촉조직에 부식작용, 피부, 점막, 위장간 등에서 흡수되어 중추신경 장애, 구토, 경련 등의 급성중독이 있다.
벤젠	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	발생원으로는 석탄이나 석유 정제과정, 플라스틱 제조공정 등 석유이용 공정에서 발생되며 건강영향으로는 백혈병, 혈액암을 일으킬 수 있는 발암성 물질이다.
톨루엔	CH <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	발생원은 석유화학제품, 페인트, 고무 등의 용제로 사용하는 산업에서 발생되며 체내에 흡수된 톨루엔은 지방세포, 부신, 신장, 간, 뇌에 주로 분포하며, 피부, 눈, 목 등을 자극한다.
에틸벤젠	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H	발생원은 유기화학제품에서 발생되며 주로 호흡기로 노출 되고 자극성이 강하여 눈이나 호흡기점막에도 자극을 준다. 고농도 노출 시에는 무기력, 피로, 현기증, 무의식상태를 일으킬 수 있다.
크실렌	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	석유화학공업, 접착제나 코팅제, 벽지 등에 많이 쓰이며 인체에 미치는 영향은 마취성을 지니고, 신경마비 증상을 일으킬 수 있다.
석유계 총탄화수소	TPH	TPH(Total Petroleum Hydrocarbon)는 총석유계 탄화수소로 유류로 오염된 시료 중에서 주로 등유, 경유, 제트유, 명커C유로 인한 오염 여부를 판단한다. 석유계 탄화수소에는 암 유발물질인 폴리아로메틱 하이드로카본 등의 물질이 들어있으며, 석유계 기름은 식물의 생

		존 자체를 불가능하게 할 정도로 심각한 환경오염을 불러일으킨다.
트리 클로로에틸렌 / 테트라 클로로에틸렌	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> (TCE)  C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> (PCE)	트리클로로에틸렌은 사업장에서 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조, 섬유공업에서의 세척과 염색, 일반 용해제, 라커의 희석제, 유리나 광학기구의 세척제 및 피혁의 지방 제거제 등으로 널리 사용되며 호흡기, 심혈관, 위장 등 전신에 독성이 있다. 또한 발암성이 있다.
벤조(a)피렌	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	발생원으로 주로 콜타르, 자동차배출가스(특히 디젤엔진), 담배연기에 존재한다. 잔류기간이 길고 독성도 강하여 더욱 문제화되고 있는데 내분비계장애물질이면서 발암 가능물질이다.

한편 일반이용자의 토양시료채취에 대한 신뢰성을 향상시키기 위하여 절차상 오차를 줄이기 위한 샘플링 방법에 대한 간략한 해설을 부가하도록 한다.

#### 토양시료 채취방법

조사에 의해 추정된 대상 부지 안의 토양오염범위에 대한 토양오염도(오염물질의 종류, 오염범위 등)를 정량적으로 평가하기 위하여 시료채취지점의 선정방법, 시료채취 심도, 시료의 채취 및 보관방법 등을 아래와 같이 정한다.

##### 가. 시료채취지점의 선정

시료채취지점은 오염이 인정된 지점, 오염의 우려가 있는 지점, 수리지질 상황 등을 고려하여 대상 부지의 토양오염의 3차원 분포를 확실히 파악할 수 있도록 배치하고, 1단계 조사에 의해 추정된 토양오염범위의 면적에 따라 시료 채취 지점수 기준에 준하여 시료를 채취하고, 추정되는 오염범위 내에서 적어도 5지점 이상에서 채취하도록 한다.

다만, 필요에 따라 토양오염 추정범위 내의 자세한 오염현황을 파악하고자 하는 경우에는 채취지점수를 늘려 조사한다.

또한 추정되는 오염범위의 경계부근은 격자간격을 조밀하게 하는 등 대상 부지 상황을 감안하여 적절하게 오염상황을 파악할 수 있도록 지점을 선정한다.

나. 시료채취 심도

채취심도는 원칙적으로 표토, 표토 아래 0.5m, 1m, 2m, 3m, 4m, 5m의 7심도를 기본으로 한다.

다만, 1단계 조사에서 추정된 오염깊이에 따라 채취심도의 간격을 조절할 수 있다. 충분한 차수기능을 갖는 기반암 등 불투수층이 나타나면 불투수층 상단까지 시료채취를 하지만, 불투수층의 상단에 오염이 인정되면 불투수층 내부까지 시료를 채취할 수 있다. 이 때 시료채취 심도는 표고를 기준으로 한다.



다. 시료채취 및 보관

시료채취 방법은 목적에 따라 적절하게 선택할 수 있으나, 작업 중 물이나 기름의 유입 등으로 인해 토양오염도검사 등 토양환경평가에 영향을 주지 않는 회전식, 타격식, 수동식 및 기계식 간이 시료채취 방법 등을 사용한다.

채취한 토양시료 중 중금속 분석용 시료는 폴리에틸렌봉지에, 시안 및 유기물질 분석용 시료는 입구가 넓은 유리병에 넣어 보관하고, BTEX 및 석유계총탄화수소 시험용 시료는 토양오염공정시험방법 제3장 제1절 제1항의 2. 토양오염유발지역, 나. 시료의 채취 및 보관항에 따른다.

또한 채취한 토양시료 중 일부는 입구가 넓은 200mL 이상 용량의 유리병에 가득 담고 마개로 막아 밀봉한 후 0℃ ~ 4℃의 냉장상태로 실험실로 운반하여 수분보정용 시료로 사용한다.

시료용기에는 시료명, 검사항목, 채취일시 및 장소, 채취심도, 토성, 중량 및 채취자명 등 시료내역이 지워지지 않도록 기재한다.

## 제 2 절 해외 사례

### 1. 토양오염관리체계

#### 가. 미국

##### 1) 관리기관 및 제도

환경보호청(Environmental Protection Agency : EPA)이 토양오염 및 지하수질 보호를 담당하고 있는 중앙기관이다. 다만, 오염된 지역의 복원과 이에 대한 기준은 독립된 주법에 의해 운용되고 있다. 대부분의 주(州)는 자체적으로 토양정화 계획을 운용하고 있고, 토양오염지역이라도 그 위해성이 국가우선 순위목록(National Priority List: NPL)에 오를 정도로 심하지 않은 지역은 주(州)의 자체 계획에 의거하여 대책을 수행하고 있다.

##### 2) 오염조사

국가에서 토양오염이 우려되는 지역을 대상으로 관리하는 측정망은 없다. 토양오염의 조사 주체는 민간, 주(州)정부, EPA 등이 될 수 있으며, 대부분 민원에서 시작된다. 미국은 음용수의 절반 이상을 지하수에서 충당하고 있기 때문에 오염된 토양의 관리는 지하수를 중심으로 설정되어 있다. 토양이 오염되었는지 또는 오염지역이 복원되었는지를 결정하는 주체는 EPA이며, 토양 오염의 법적 책임 및 비용 분담은 책임 있는 당사자에게 부과하는 것을 원칙으로 하고 있다. 법적으로 명확하게 제시된 조항은 없으나, 오염원인자가 불분명한 경우 정부에서 부담하고, 오염원인자가 2인 이상의 경우 연대적인 책임을 지고 있다.

### 3) 조사대상 오염물질

조사대상 토양오염물질은 건전한 지역과 오염토양 복원 지역으로 나누어서 고려된다. 건전한 생태의 토양에 대한 관리는 폐기물법에서 정한 지하수 중 유해물질의 규제농도를 정함으로써 간접적으로 행하고 있으며, 토양오염 지역을 복원한 후에 조사하는 주요 대상물질의 종류는 토양의 이용 용도에 따라 다르다.

#### 나. 독일

##### 1) 관리기관 및 제도

토양보전법이 발효되기 이전에도 기존 법률 및 규정에 토양보호 및 오염 토양정화에 관한 사항들이 포함되어 있었다. 오염된 토양의 법적 책임에 대해서는 오염 유발자나 소유자 또는 실권자의 책임을 모두 관련지어 개별적으로 엄하게 적용하고 있다.

토양보전법에 의하면 토양 정화의 목표는 현재 미래의 토지사용에 연계되어 있다. 이 법에서 토양이 오염되어 있음을 판단하기 위한 조사기준과 대책 기준이 제시되어 있다. 즉, 오염토양을 판단하기 위한 기준은 조사기준이며, 대책 기준은 오염부지의 정화를 위한 조치기준을 뜻한다.

연방정부 차원의 전국적인 오염토양에 대한 조사가 되어 있지 않으며, 토양 오염에 대한 조사는 주정부 차원에서 이루어지고 있다.

##### 2) 조사대상 오염물질

주요 조사 대상 오염물질의 경우 독일의 연방 정부에서 설정한 것은 없으며, 각 주별로 독립적인 토양오염기준을 적용하고 있는데, 대표적으로 베를린 시의 'Berlin List'이 있다. Berlin List는 토양을 어린이 놀이터 지역, 주거지역, 공원 및 여가선용지역, 정원 및 농업경작지, 공장 및 산업지역의 5 지역으로 구분하고, 각 토지의 이용 용도별로 중금속 9종류, 탄화수소계 25종류, 기타 3종류 등 37종류의 오염물질에 대한 오염물질의 농도기준을 설정하였다.

#### 다. 일본

##### 1) 관리기관 및 제도

토양오염에 관한 정책을 담당하고 있는 중앙기관은 환경청이며, 1972년 제정된 농경지 토양오염방지에 관한 법률, 1994년 개정된 환경기본법, 1994년 마련된 토양·지하수 오염에 관한 조사대책지침(이전의 시가지의 토양오염 대책 확정지침), 중금속 등에 관한 토양오염조사 대책지침, 유기염소계 화합물 등에 관한 토양·지하수 오염조사 대책 지침 등에 의하여 토양오염방지정책이 수행되고 있다. 오염토양의 법적책임의 경우에는 오염조정공공작업 비용할당법에 의하여, 오염원인자는 추적이 가능하고 지불능력이 있는 한 경작 목적으로 사용되는 부지를 정화할 책임이 있다. 또한, 오염원인자를 추적할 수 없고, 오염원인자가 지불능력이 없는 경우에는 정화비용은 농림부 및 도 정부에서 지원한다.

##### 2) 조사대상 오염물질

토양오염을 조사하기 위한 주요 오염물질은 토지의 이용 용도에 따라 다르다. 농경지의 경우 카드뮴(Cd), 구리(Cu), 비소(As)이며, 시가지의 경우에

는 카드뮴, 시안, 유기인, 납, 6가크롬, 비소, 총수은, 알킬수은, PCBs, 구리 등을 주요 대상 오염물질로 조사하고 있다.

## 라. 영국

### 1) 관리기관 및 제도

토양보호만을 위한 별도의 법률이 없으며, 환경부(Department of Environment)가 토양오염에 관한 정책을 담당하고 있는 중앙기관으로 설정되어 있으나 토양보호를 위한 명확한 제도는 갖추고 있지 않다.

환경부는 오염부지 책임관리를 통한 오염부지에 관한 정책수립 및 이행, 폐기물 관리 기술에 관한 정책수립 및 이행, 법에 정의되어 있는 것에 관한 계획 승인, 입법준비·지침서 발행·기술 및 행정적인 조언을 제공하는 책임을 지고 있다.

토양오염의 조사 주체는 토양오염의 원인자/부지, 소유자/관리자, 지역당국(District Council), 환경부로 구분된다. 즉, 토양이 오염될 가능성이 있다는 것을 감지한 사람 또는 정부기관이 주체가 되어 해당 지역의 토양이 오염 여부를 조사할 수 있다. 단, 토양이 오염되었는가를 판단하는 것은 지역 당국이 결정한다.

### 2) 조사대상 오염물질

중앙정부가 조사하는 주요 토양오염물질은 일반적인 토양과 광산지역이 다르다. 일반적인 토양에서의 조사대상 오염물질은 총 20개 오염물질이며,

이들은 사람의 건강이나 동식물에 해를 끼칠 수 있는 무기오염물질과 일반적으로 인체에는 해를 끼치지 않으나 식물생장에 피해가 우려되는 무기물질, 그리고 유기오염물질의 3개 그룹으로 구분된다.

이러한 오염물질들은 토양의 이용·용도별 목적에 따라 가정의 정원, 소규모의 경작지, 공원이나 놀이터, 개방지, 작물재배 지역, 건물, 경관지 등으로 구분하여 각각 독립적으로 오염농도가 설정되어 있다. 또한, 영국 지방정부에서 조사하는 토양오염물질의 종류는 연방정부에서 조사하는 오염물질 종류보다 많을 수 있다.

#### 마. 외국 토양오염관리체계 분석

##### 1) 관리기관

토양오염관리는 중앙 및 지방정부로 이원화되어 있으며, 법령 등 제도와 정책수립은 중앙정부에서 담당하고 대부분의 지방정부에서는 오염실태조사 및 토양 정화계획을 수립·시행하고 있어, 우리나라와 토양보전정책 추진체계가 유사하다. 또한, 토양오염의 오염원인자 및 부지소유자에게 책임을 묻고 있으며, 토지이용용도, 토양오염으로 인한 영향정도를 구분(미국 예 : 주거지, 비주거지, 지하수보호지역 등)하여 관리기준을 적용하거나 오염복원대책을 시행하고 있다.

##### 2) 조사대상 오염물질

선진외국은 중앙정부나 지방정부가 토양측정망을 주기적으로 운영하고 있지 않다. 이는 토양오염관리 목적이 주민들의 위해성 저감을 목표로 하고 있

어, 중앙정부는 오염물질에 대한 오염판단기준을 설정하고 토양오염도 조사는 오염 유발시설 설치자 또는 오염지역에 대해서 필요시 실시하기 때문이다.

외국에서 정하고 있는 토양오염물질의 종류는 <표 24>와 같으며, 미국은 토양오염을 지하수 오염의 차원에서 각종 중금속, 유기용제류, 농약류, 유류 등 131종의 오염물질을 토양오염물질로 정하고 있다. 독일은 베를린리스트의 경우에 총 37개(토지이용용도에 따라 중금속 9, 탄화수소계 25, 기타 3 등)의 오염물질에 대해 조사를 실시하고 있다. 일본의 경우는 농경지와 시가지로 구분하여 실시하되, 우리나라와 비슷한 중금속 등의 오염물질 종류에 대한 조사를 실시하고 있으며, 영국은 총 20개이나 런던시의 경우에는 이보다 많은 총 28개의 오염물질에 대해 조사를 실시하고 있다.

우리나라는 현재 토양오염물질은 중금속, 유류 및 유기용제류 등 17개 항목에 대해 조사를 실시하고 있으나, 유럽, 미국, 캐나다 등 외국과 비교할 때 그 수가 적다고 할 수 있다.

따라서, 우리나라도 토양오염으로 인한 국민의 건강과 환경문제를 최소화하기 위해서 외국과 같이 유류계 물질인 PAHs(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)을 토양오염물질로 추가 규정하고, 규정은 되어 있으나 토양 측정망과 실태조사에 누락된 물질(Benzo(a)pyrene)을 추가 규정하는 방안을 강구할 필요가 있다. 다만, 토양오염물질 조사항목 확대 문제는 실태 파악 등을 실시한 후에 점진적으로 추진하는 것이 바람직할 것이다.

<표 24> 국가별 토양오염물질의 수

국가		토양오염물질 내역
미국	연방정부	총 131개(유기화합물 88, 농약 27, 중금속 13, 기타 3)
	메릴랜드	총 150개(VOCs 39, sVOC 58, 농약류 29, 중금속 등 무기화합물 22, 기타 2)
	뉴저지	토양정화기준 109개
영국		총 20개(중금속 및 무기화합물질 6, 탄소혼합물질 10, 식물생장유해물질 4), 런던시 28개
독일		베를린리스트 총 37개(중금속 9, 탄화수소계 25, 기타 3) - 직접접촉경로의 경우 중금속 7, 유기화합물 7 - 농작물에 의한 접촉의 경우 중금속 5, 유기화합물 1 - 지하수 오염유발의 경우 무기화합물 17, 유기화합물 10
네덜란드		총 83개(중금속 12, 무기화합물 4, 방향족화합물 9, 다고리탄화수소물 11, 염소화합물 24, 농약 16, 기타 11)
우리나라		총 17개(중금속 8, 유기화합물등 일반항목 8, pH)

## 제 3절 통계활용 사례

### 1. 국회 국토교통위원회 이헌승 의원이 2013년 국정감사서 질의 자료로 사용

국회 국토교통위원회 이헌승 의원이 16일 철도공사와 환경부로부터 받은 '2012년 토양측정망 및 토양오염 실태조사' 자료에 따르면 옛 부산진역 인근 부산진차량사업소의 경우 납이 2천16mg/kg으로 기준치인 700mg/kg을 3배가량 넘겼고, 벤젠은 5.5mg/kg으로 기준치 3mg/kg을 초과했다. 이곳의 벤조피렌도 58.9mg/kg로 기준치 7mg/kg를 8배 이상 넘어섰다. 측정지역은 부산진역사 뒤편 경부선 철도가 지나가는 인근 지역 3곳으로, 지난해 5~11월 조사한 결과다. 가야차량기지(부산차량사업소)의 경우도 석유계총탄화수소(TPH)가 1만219mg/kg로 기준치인 2천mg/kg을 5배가량 넘어선 것으로 나타났다.

이헌승 의원은 "이번 조사에서는 부산역 주변이 빠졌지만 부산시가 추진 중인 부산역 일원 종합개발사업을 하면서 부산역 일대의 토양오염 문제도 부각될 가능성이 있다"며 "전국적으로 철도부지에 대한 정확한 오염조사와 함께 오염정화 작업을 위한 대책 마련이 시급하다"고 지적했다.

자료 : 연합뉴스 “부산지역 철도부지 중금속 오염 심각”2013.10.16.

## 참고문헌

1. 통계청, 2013년 국가통계 품질관리 매뉴얼 ver.2.1 -정기통계품질진단-, 2013
2. 통계청, 「토양오염도현황」 2008년 정기 통계품질진단 연구용역 최종결과 보고서, 2008
3. 환경부, 국립환경과학원, 2011년도 토양측정망 및 토양오염 실태조사 결과 보고, 2012
4. 환경부, 2012환경통계연감, 2012
5. 환경부, 토양·지하수 오염조사지침 개발, 2010
6. 환경부, 토양보전 기본계획 2010-2019, 2009
7. 환경부, 토양오염실태조사지침, 환경부예규 제 422호, 2010
8. 환경부, 토양측정망 지점 개편(안), 2010
9. 환경부, 토양측정망 설치계획 변경, 환경부 고시 제2009-182호, 2009

# 부 록

- 부록 1. 수집자료 정확성 점검 결과표
- 부록 2. 공표자료 오류 점검표
- 부록 3. 이용자 편의사항 점검표
- 부록 4. 토양측정망 보고 서식
- 부록 5. 토양오염실태조사 보고 서식

## 수집자료 정확성 점검 결과보고 (보고통계)

부	문	통계 V	
통	계	명	토양오염도 현황
승	인	번호	10620
작	성	기관	환경부 토양지하수과
품질 진단 팀	연구원	현재혁	
	연구보조	한규성, 이광연	

## 제1부 점검계획

○ 점검을 위해 채택된 점검방법, 대상, 내용, 일정 등에 대하여 기술

1. 점검 방법			
1. 현장점검 및 관리체계 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 자료 수집방법</li> <li>- 자료수집과정에서의 역할 및 분담</li> <li>- 보고 방법 및 보고체계현황</li> <li>- 조사내용의 정확성 확인체계</li> <li>- 조사원 관리</li> </ul> 2. 자료 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 접속 및 기본 정보 입력</li> <li>- 자료 입력 및 오류 점검</li> </ul> 3. 전문성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 담당 업무에 대한 담당자의 전문성 파악의 기록과 보관 방법</li> <li>- 교육 참여 현황</li> <li>- 조사 시 문제점 및 애로 사항</li> <li>- 개선 요구 사항 및 건의 사항</li> </ul>			
2. 면담(현장방문) 일정			
일시	면담대상자/참석자	장소	주요 점검사항
08.22	토양분석 측정담당자/○○○	강원 원주시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.26	토양분석 측정담당자/○○○	대전광역시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.26	토양분석 측정담당자/○○○	대전광역시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.26	토양분석 측정담당자/○○○	대전광역시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.27	토양분석 측정담당자/○○○	충북 청원군	토양측정망 및 실태조사 점검
08.28	토양분석 측정담당자/○○○	경기의정부시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.28	토양분석 측정담당자/○○○	경기 하남시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.29	토양분석 측정담당자/○○○	전북 전주시	토양측정망 및 실태조사 점검
08.29	토양분석 측정담당자/○○○	전북 임실군	토양측정망 및 실태조사 점검
08.30	토양분석 측정담당자/○○○	대구광역시	토양측정망 및 실태조사 점검

## 제2부 점검결과 요약

### ○ 점검결과 주요 문제점 및 개선의견 정리

구분	문제점	개선의견
조사 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사지점 중 시료 채취시 정확한 지점을 선정하기 어려움.</li> <li>- 1년주기동안 주어진 기간에 업무시 시기가 정해져 있어 인력관리에 어려움이 있음.</li> <li>- 정밀조사시 시료채취과정 중에 민원이 제기되는 경우가 있어 샘플링하는 경우 문제가 제기됨.</li> <li>- 올해 지점당 시료 개수가 늘어 인력의 부재시 업무량이 많아지므로 한계가 있음.</li> <li>- gps로 모든 지점의 경위도를 찍어 시료채취하는 것은 상당한 시간과 업무피로도를 증가시킴.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1년주기동안 담당자 변경시 인수인계해야 하므로 1년보다는 2년주기로 했으면 업무효율성이 높아질것이라 기대됨.</li> <li>- 전문성을 갖춘 조사인력이 편성되면 업무의 효율성이 높아질 것이라 기대됨.</li> <li>- 지점수를 줄이되, 사람활동지역(아파트, 학교용지, 관광지) 및공단지역(환경오염우려지역) 중심으로 전면 개편 시 좋은 방안이라고 봄.</li> </ul>
자료 입력 및 운영 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자료입력시 지점이 전년도와 일치하지 않을 가능성이 있음.</li> <li>- 데이터를 운영하는데 있어 측정망 운영을 한곳에서 관리할 필요가 있음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수년 간의 데이터를 정리하여 우리나라 전국의 토양오염지도를 만들어 배포할 필요있음.</li> <li>- 토양오염조사를 실시하고 있는 기타기관(시·도 및 농림부 등)과 정보공유가 절실함.</li> <li>- 지점이 중복되지 않게 관계기관간 협의 조정하여 업무 부담도 줄이고, 좀 더 내실있는 조사가 될 수 있도록 하는 것이 필요(예산 절감 효과도 큼)</li> </ul>

## 제3부 점검결과 종합

- 점검결과를 통해 현장조사의 오류 유형과 발생 원인을 종합적으로 분석하고, 정확성 제고를 위한 방안 기술

- 조사시 문제점 및 애로사항

- 조사지점이 오염원으로 오염된 적 있음(등산객 및 인근 주민들의 생활쓰레기 투하)
- 인근 지점에서 토양 채취함
- gps로 모든 지점의 경위도를 찍어 시료채취하는 것은 상당한 시간과 업무피로도를 증가시킴
- 또 정지점을 중심으로 열십자 방향 혹은 Z방향으로 5~6개의 지점에서 채취 후 믹스(mix)하게 되는데 굳이 gps로 세밀지점에서 작업할 필요는 없다고 판단됨.

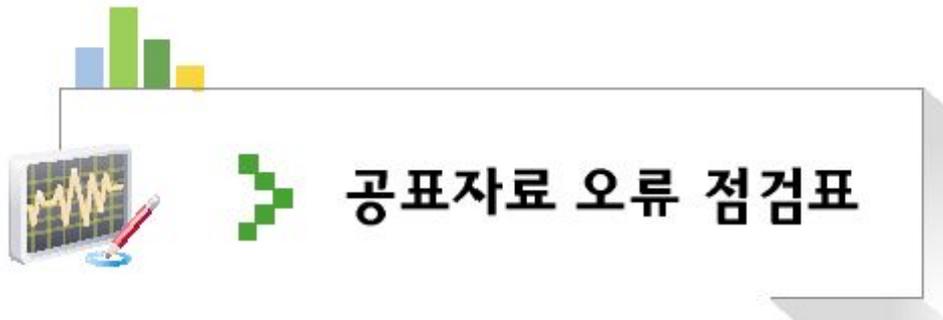
- 자료 입력 및 운영현황의 문제점

- 토양측정망 지점수 과다로 업무 과중(이 업무만 전담하는게 아니라 기타 다른 업무도 병행하다 보니 업무 분담 필요.)
- 차량 유류비 부족으로 원활한 출장이 곤란한 경우 다수 있
- 모든 지점에 대하여 gps로 세밀 정지점을 찾아 토양시료 채취하는 것은 시간과 인력낭비, 업무피로도를 증가시킴

- 개선 의견

- 업무 수행은 주로 차량네비게이션을 이용하게 되므로, 차량네비게이션 주소로 쉽게 접근 및 특정 가능한 지점위주로 개편요망
- 지점수를 줄이되, 사람활동지역(아파트, 학교용지, 관광지) 및 공단지역(환경오염우려지역) 중심으로 전면 개편 요망
- 수년 간의 데이터를 정리하여 우리나라 전국의 토양오염지도를 만들어 배포할 필요있음
- 토양오염조사를 실시하고 있는 기타기관(시·도 및 농림부 등)과 정보공유가 절실함
- 지점이 중복되지 않게 관계기관간 협의 조정하여 업무 부담도 줄이고, 좀 더 내실있는 조사가 될 수 있도록 하는 것이 필요(예산 절감 효과도 큼)
- 토양측정망 운영관리, 업무의 의미 및 향후 계획 등에 대한 강의 등이 있었으면 함.

<부록 2> 공표자료 오류 점검표



공 표 자 료 명	환경통계연감				
공 표 시 기					
공 표 주 기	① 월	② 분기	③ 반기	④(1)년	⑤ 부정기

부 문	통계 V	
통 계 명	토양오염도현황	
승 인 번 호	10620	
작 성 기 관	환경부 토양지하수과	
진 단 일 자	2013년 6월 13일	
품 질 진 단 팀	연 구 원	현재혁
	연구보조	한규성, 배선경

## 1. 수치자료

진 단 항 목	적절	부적절	오류 내용 (구체적으로 기입)
1-1. 통계작성기관의 통계간행물과 통계 DB의 수치 일치 여부 - 최근 발행된 간행물과 자료생산기관의 DB를 비교하여 점검	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1-2. 시계열 자료의 일관성 - 시계열 자료에 단절이 없는지 확인 - 단절이 있는 경우 그 사실 및 원인이 명시되어 있는지 확인 - 이용자가 변경내용을 알 수 있도록 충분한 설명을 제시하고 있는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
1-3. 통계개편 등으로 인한 통계작성방법 변경이 공표자료에 정확히 반영되었는지 여부 - 통계작성방법이 메타자료에서 기술한 통계작성 방법과 일치하는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1-4. 통계수치의 정확성 - 통계표의 가로합/세로합 불일치 확인 - 통계표에 비상식적인 수치 확인 - 시계열 상의 이상치(과대, 과소 수치) 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

## 2. 통계표 형식 및 내용

진 단 항 목	적절	부적절	오류 내용 (구체적으로 기입)
2-1. 통계표 형식의 통일성 - 통계표상 한글, 영문의 표기 위치, 방법 등의 통일 여부 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-2. 통계표에 수록된 항목과 내용의 일치성 - 항목과 내용의 일치여부 확인 - 다른 통계를 인용한 경우 출처에 있는 통계표와 일치여부 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2-3. 통계표에 사용된 기호의 적절성 - 통계표의 내용 이해에 꼭 필요한 기호들이 알맞게 표기되고 있는지 또는 누락되었는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## 2. 통계표 형식 및 내용 (계속)

진 단 항 목	적절	부적절	오류 내용
2-4. 통계수치 표기의 일관성 - 통계표 내 항목별 소수 자리 및 반올림 일치 여부 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-5. 단위 표기의 적절성 - 명, 개, % 등 통계표의 내용이해에 꼭 필요한 통계단위가 표기되어 있는지 확인 - 적절한 단위를 사용하고 있는지, 인용된 통계의 경우 출처의 단위와 일치하는지, 단위 환산이 정확한지 등 확인 - 단위 표기가 통계표의 일관된 위치에 있는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2-6. 주석 표시의 합리성 - 통계표 이해에 꼭 필요한 주석이 누락되지 않았는지 확인 - 주석과 통계표의 내용이 일치하는지 확인 - 주석과 통계표의 번호가 일치하는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2-7. 자료 출처의 명확성 - 인용한 통계표의 출처가 명기되었는지 확인 - 출처기관과 출처간행물이 올바르게 기재되었는지 여부 확인	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2-8. 도표, 그림 등의 정확성 - 도표나 그림이 정확한 수치로 작성되었는지 확인 - 도표나 그림 등이 오해를 유발하지 않도록 수치에 알맞은 크기나 영역으로 표시되었는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

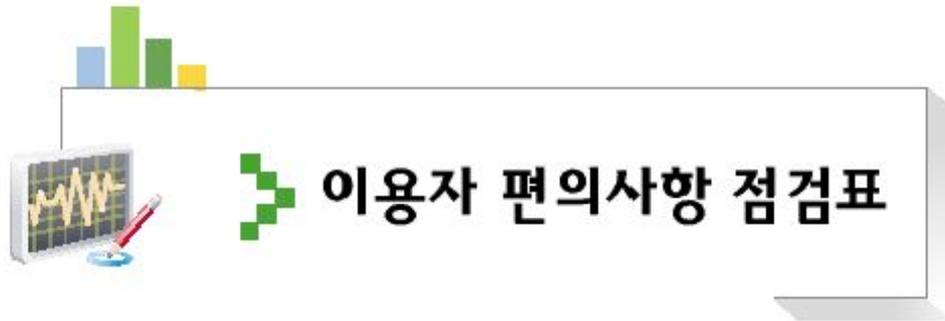
### 3. 용어해설 부분

진 단 항 목	적절	부적절	오류 내용
3-1. 용어정의의 적절성 - 주요 용어에 대한 정의가 적절하게 작성되어 있는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3-2. 인용한 통계의 경우, 자료를 제공한 기관에서 사용하는 용어와의 일치성 - 자료를 제공한 기관의 간행물과 비교해서 동일내용에 대한 용어사용이 서로 일치하는지 확인 (영문 표기 포함)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3-3. 용어의 통일성 - 간행물 전체적으로 동일 내용에 대해서는 동일한 용어를 사용하고 있는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 4. 기타 오류

진 단 항 목	적절	부적절	오류 내용
4-1. 목차, 색인 등과 본문의 일치성 - 통계표의 목차와 본문의 제목 및 페이지가 일치하는지 확인 - 색인에 표기된 페이지에 해당 내용이 수록되어 있는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4-2. 한글 및 영문 표기의 적절성 - 맞춤법, 오타, 누락, 영어단어 표기 등을 확인 - 의미에 맞는 영문 표기 여부, 영문 설명 시 문장이나 단어의 누락 등으로 의미가 왜곡되는지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4-3. 통계표 제목의 적절성 - 제목이 통계표 내용을 대표하며 내용에 적합한지 확인	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<부록 3> 이용자 편의사항 점검표



발 간 물 명	환경통계연감				
발 간 시 기					
발 간 주 기	①월	②분기	③반기	④ (1)년	⑤ 부정기

부 문	통계 V	
통 계 명	토양오염도현황	
승 인 번 호	10620	
작 성 기 관	환경부 토양지하수과	
진 단 일 자	2013년 6월13일	
품질진단팀	연구원	현재혁
	연구보조	한규성, 배선경

## 1. 이용자를 위하여

진 단 항 목	근거자료	의견
<b>1-1. 소개</b> 「이용자를 위하여」, 「자료이용시 유의사항」 등 이용자를 위한 소개부분이 있다.		X
<b>1-2. 부록(참고자료)</b> 통계자료 활용에 참고 되는 내용을 부록으로 실고 있다. · 통계작성기준, 산업 또는 직업분류기준, 용어해설 등의 참고자료 수록		X
<b>1-3. 기호</b> 통계표 등에 사용되는 각각의 기호들의 의미를 명시하고 있다.		O
<b>1-4. 잠정치, 확정치</b> 통계간행물에 잠정치를 수록할 경우 잠정치의 표시 및 설명과 확정치의 공표 예정 일자를 명시하고 있다. · 잠정치로부터 의사결정을 최소화하기 위하여 잠정치 산출이유와 확정치 공표 시점이 반드시 제공되어야 하며, 눈에 잘 띄는 부분에 이러한 내용을 명시하여야 한다.		X
<b>1-5. 자료 출처</b> 통계간행물에 수록된 통계분석과 관련된 정보를 포함하고 있는 자료 출처를 이용자들의 눈에 잘 띄게 간행물에 수록하고 있다.		O
<b>1-6. 제공 매체</b> 통계간행물 이외의 다른 매체를 통해 자료가 제공되는 경로를 표시하고 있다. · 통계DB이용방법, 인터넷 사이트 주소, 마이크로데이터 구매절차		O
<b>1-7. 문의처</b> 통계작성방법과 자료 수집방법에 대한 추가 정보를 문의할 수 있도록 연락처를 제공하고 있다. · 통계작성 또는 조사체계에 대한 충분한 식견이 있는 개별 직원에게 직접 연락되어야 한다.		O

## 2. 조사정보

진 단 항 목	근거 자료	의견
<b>2-1. 통계작성 목적</b> 통계작성의 목적을 명확하게 제시하고 있다. · 유사통계와 차이점 포함		○
<b>2-2. 통계 연혁</b> 통계의 주요 연혁을 설명하고 있다.		x
<b>2-3. 통계작성 범위(대상)</b> 자료수집 범위와 구체적인 대상을 명확하게 제시하고 있다.		○
<b>2-4. 적용 기준</b> 국내·외 통계자료를 비교할 수 있도록 조사에 적용된 국내 또는 국제적 기준과 그 내역을 설명하고 있다.		○
<b>2-5. 작성 항목</b> 작성항목을 나열하고 주요 항목에 대한 설명을 제공하고 있다.		○
<b>2-6. 작성 주기</b> 대상기간, 기준시점, 작성주기, 실제 조사(보고)기간 등을 명확히 명시하고 있다.		○
<b>2-7. 자료수집 방법</b> 조사방법 등을 명시하고 있다.		○
<b>2-8. 자료수집 체계</b> 현지에서 자료수집 하는 체계를 설명하고 있다. · 조사체계, 보고체계 등		○
<b>2-9. 자료수집 양식 견본</b> 자료수집 양식(조사표, 보고양식 등)을 수록하고 있다.		○
<b>2-10. 자료수집 양식 변경 내역</b> 자료수집 양식(조사표, 보고양식 등)의 변경 내역이 설명되어 있다. · 조사(보고)항목 변경사항, 연도별 추가·신설 항목 등 변경 내역의 설명 수록 여부		○
<b>2-11. 용어 설명</b> 보고서에 수록된 주요 용어들에 대한 상세한 설명이 수록되어 있다.(별도의 용어 설명 란의 할당 여부 등)		○
<b>2-12. 공표 방법</b> 결과의 공표 방법, 향후 공표일정의 예고 등이 있다.		○

### 3.모집단 및 표본설계

진 단 항 목	근거 자료	의견
<b>3-1. 목표 모집단</b> 통계작성이나 표본추출을 위한 목표 모집단을 명시하고 있다. · 목표 모집단이란 통계분석 단위에 대한 개념적인 모집단을 의미		○
<b>3-2. 조사 모집단</b> 조사나 통계작성의 실제 조사모집단을 명시하고 있다. · 조사모집단이란 실제로 정보자료를 수집하는 조사단위의 모집단을 의미		○
<b>3-3. 모집단의 근접성</b> 목표 모집단과 조사모집단이 근접정도를 설명하고 있다. · 모집단의 커버리지(Coverage) 등		○
<b>3-4. 표본틀(표본조사)</b> 표본추출에 사용되는 표본틀을 설명하고 있다. · 표본틀이란 표본이 추출되는 단위들의 목록을 의미		x
<b>3-5. 표본크기(표본조사)</b> 표본설계 당시 목표로 하는 표본크기와 실제 조사된 표본을 명시하고 있다. · 목표 표본의 크기는 표본설계 시에 제시했던 표본크기임		○
<b>3-6. 표본틀의 변경(표본조사)</b> 표본틀의 변경여부 및 내역을 설명하고 있다. · 조사대상의 발생, 소멸 변동사항(예: 산업분류의 변동)등을 고려하여 표본틀을 갱신		○
<b>3-7. 표본틀 요약 정보(표본조사)</b> 보고서에 표본틀의 주요 변수에 대한 요약 정보가 수록되어 있다.		x
<b>3-8. 표본설계 방법(표본조사)</b> 층화표본추출 등과 같은 표본설계 방법을 설명하고 있다.		x

## 4.자료집계 및 추정

진 단 항 목	근거 자료	의견
<b>4-1. 가중치</b> 통계자료를 작성할 때 사용하는 가중치의 부여방법을 설명하고 있다. · 모수를 추정할 때 또는 통계자료를 결합할 때 등		x
<b>4-2. 모수추정 방법(표본조사)</b> 표본조사 자료로부터 모수를 추정하는 절차와 방법을 설명하고 있다.		x
<b>4-3. 표본오차 추정치 제공(표본조사)</b> 표본조사의 경우에 표본오차의 추정치(표준오차, 변동계수 등)를 제공하고 있다. · 모수추정치에 대한 신뢰구간을 산출하는데 표본오차 추정치가 어떻게 사용되며, 신뢰구간을 어떻게 해석하는지를 명확하게 설명하고 있다		x
<b>4-4. 계절조정 기법</b> 시계열에서 계절요인, 불규칙요인 등을 조정하는 절차와 방법을 설명하고 있다.		x
<b>4-5. 품질수준 정보</b> 표본오차, 비표본 오차, 대표도 등 통계자료에 대한 구체적인 품질수준을 제시하고 있다.		x
<b>4-6. 무응답 현황</b> 무응답 현황(항목무응답, 단위무응답)을 보여주는 통계표를 제시하고 있다. · 최소한의 무응답 유형(부재, 응답거부 등)을 제시		x
<b>4-7. 응답자 분석</b> 응답자와 무응답자 그룹간의 차이점을 설명하고 있다. · 수집자료의 편향(bias)정도를 설명		x
<b>4-8. 자료집계</b> 무응답 항목을 보완하는 대체(Imputation) 방법을 설명하고 있다.		x

<부록 4> 토양측정망 보고 서식

『서식 1』

( )년 토양측정망 운영결과(총괄)

○○ 청

(단위 : mg/kg)

항 목 지목별	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sub>+6</sub>	Zn	Ni	F	유기 인	PC B	CN	페 놀	벤 젠	톨루 엔	에틸 벤젠	자일 렌	TPH	TCE	PCE	pH	지점 수	
임 야																							
담																							
전																							
과 수 원																							
목장용지																							
잡 종 지																							
대(垓)																							
공장용지																							
학교용지																							
공 원																							
체육용지																							
유 원 지																							
도 로																							
철도용지																							
하천부지																							
평 균																							
토양기준 (우/대)	가지역																						
	나지역																						

『서식 2』

( )년 토양측정망 운영결과(지점별)

가. 일반현황

○○청

연 번	조사지점 번 호	고유명칭	조 사 지 점 위 치(지번)	지 목 (토지용도)	면 적 (m <sup>2</sup> )	시료채취 일 자	시험기간
				( )			
				( )			
				( )			
				( )			

주) 작성방법 : 서식 2내용을 EXCEL에 의해 작성, 전자문서로 보고

- 1) 고유명칭 : 6자 이내로 작성(측정망 관리대장과 동일)
- 2) 토지용도 : 지적법에 의거 조사지점에 설정된 지목명칭을 기재하고, 지목과 용도가 다른 경우 ( ) 토지용도를 별도로 기재

나. 오염도현황

○○청

연번	조사 지점 번호	고유 명칭	조 사 항 목 별 오 염 도 (mg/kg)																					
			Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sub>+6</sub>	Zn	Ni	F	유 기 인	PC B	CN	페 놀	벤 젠	톨 루 엔	에 틸 벤 젠	자 일 렌	TP H	TC E	PC E	pH	

『서식 3』

( )년 토양측정망 운영지점 변경 현황

○○청

당 초						변 경						비 고
지 역	조사지점 번 호	고유 명칭	조사지점 위치	지 목	면적 (㎡)	지 역	조사지점 번 호	고유 명칭	조사지점 위치	지 목	면적 (㎡)	

주) 작성방법

- 1) 해당사항이 있는 경우에만 Excel로 작성
- 2) 조사지점의 위치가 변경되는 경우에 변경지점의 조사지점번호는 변경전 지점번호를 그대로 부여하지 말고, 운영기관에서 기부여한 동일 토지용도별 분류번호의 맨 끝 일련번호에 이어서 추가로 부여
- 3) 비고란에는 변경사유 기재

( )년 토양오염기준 초과지점 내역

○○ 환경청

지역	고유번호	조사지점	지목 (토지용도)	오염도 (mg/kg)	오염원별	초과사유	비고

초과지역에 대한 종합의견(분석)

## 토양측정망 관리대장

(1) 조사지점번호		(1-1) 고유명칭															
(2) 조사지점																	
위 치	지 목 (토지용도)	지 적(m <sup>2</sup> )	좌 표														
			X: Y:														
(3) 조사지점 개요																	
(3-1) 도면과의 일치, 지목의 적합성, 지점의 대표성 여부																	
(3-2) 오염원의 명칭, 설치년도, 규모 및 이격거리																	
(3-3) 오염예상경로																	
(3-4) 주변농경지 면적 농업용수 취수원																	
(3-5) 조사지점 고도		평지부, 중간산부, 산간부															
(4) 조사지점 변경																	
당 초	변 경	사 유															
(5) 연도별 측정결과																	
연도	측 정 항 목																

(6) 조사지점 위치 및 시료채취 깊이(1/25,000도면 별첨)

※ 조사지점 위치(좌표) : 약도

※ 시료채취깊이 : 표토(0~15cm)

심토(60~100cm)

(7) 작성일자	20 . . .	작성자	직 급		성 명	인
----------	----------	-----	-----	--	-----	---

(8) 조사지점 사진

## 토양측정망 관리대장 기재요령

- (1) 고유번호 기재(조사지역 분류)
  - <붙임 2> 예시에 따라 조사지역 분류명칭(토지용도별)을 기재
  - (1-1) 조사지점을 대표할 수 있는 고유명칭(6자 이내)을 부여
- (2) 조사지점에 관한 사항을 기재
  - 지목란에는 지적법에 의한 지목 기재(토지용도: 현재 토지이용용도 기재)
  - 좌표란에는 토양측정망 시료채취지점(중심점)의 좌표 기록 [측량법시행령 제2조의 6(직각좌표의 기준)의 규정에 의한 중부좌표계 원점이 기준인 TM좌표를 기재]
- (3) 조사지점에 관한 개황을 기재
  - (3-1) 도면과의 일치, 지목 선정의 적합성, 조사지점별 대표성을 검토
  - (3-2) 토양오염원의 명칭, 설치년도, 규모 및 이격거리를 기재  
(예 : ○○광산, 가동기간 1960-84년, 면적 5만㎡, 광미장으로부터 0.5km 하류)
  - (3-3) 토양오염원 및 예상경로  
(예 : 광미·갱내수, 광미장 하부 계곡을 통한 유출)
  - (3-4) 조사지점을 포함하는 주변농경지 면적 또는 이용용도 면적 및 조사지점에 유입되는 농업용수 취수원을 기재(예 : ○○ 천, ○○ 저수지, 지하수 등)
  - (3-5) 해당란에 ○표
- (4) 조사지점 변경시 내역을 기재
- (5) 연도별 조사항목에 따른 측정결과를 기재
- (6) 시료채취를 위하여 현지방문시 조사지점을 용이하게 파악할 수 있도록 약도에, 표지목 설치지점 및 좌표(도면에서 확인)를 표시하고 채취깊이를 기재(1/25,000도면 별첨)
- (7) 표지목과 주요 지형물이 나타난 전경사진을 첨부(필요시 여러장 연결부착 가능)

## 『서식 6』

문서번호	
보존기간	
보고일자	

담 당	과 장
협 조	

## 토양시료채취기록부

① 시료채취일자			
② 조사지점번호		③ 고유명칭	
④ 조사지점	시 읍 도 군 면 리 변지 시 구 동		
⑤ 지목(토지용도)		⑥ 지 적	m <sup>2</sup>
⑦ 소유자 성명		⑧ 좌 표	X : Y :
⑨ 조사지점 개요	(9-1) 오염원의 명칭, 규모, 거리 : (9-2) 오염예상경로 : (9-3) 주변 농경지 면적 및 농업용수 취수원 : (9-4) 조사지점 고도 : 평지부, 중간산부, 산간부 (9-5) 시표채취 깊이 :		
⑩ 기타 참고사항			
⑪ 시료채취자	(직급)	(성명)	(인)

## 토양시료채취기록부 기재요령

- ① 현지출장일자를 기록
- ②~④ 생략
- ⑤ 지목란은 조사지점에 설정된 지적법상 지목을 기재하고, 토지용도는 현재의 토지이용용도를 기재
- ⑥~⑦ 생략
- ⑧ 좌표란에는 토양측정망 시료채취지점(중심점)의 좌표 기록 [측량법시행령 제2조의 6(직각좌표의 기준)의 규정에 의한 중부좌표계 원점이 기준인 TM좌표를 기재]
- ⑨ (9-1) 토양오염원의 명칭, 설치년도, 규모 및 이격거리를 기재  
(예 : ○○ 광산, 가동기간 1960-84년, 면적 5만m<sup>2</sup>, 광미장으로 부터 0.5km 하류)  
(9-2) 토양오염원 및 예상경로  
(예 : 광미·갱내수, 광미장 하부 계곡을 통한 유출)  
(9-3) 조사지점을 포함하는 주변농경지 면적 또는 이용용도 면적 및 조사지점에 유입되는 농업용수 취수원을 기재  
(예 : ○○ 천, ○○ 저수지, 지하수 등)  
(9-4) 해당란에 ○표  
(9-5) 시료채취 깊이를 기재(예 : 표토(0~15cm), 심토(60~100cm))
- ⑩ 주요 재배농작물명 등 실험 및 분석시 활용할 수 있는 참고사항 기재
- ⑪ 생략

『서식 7』

문서번호	
보존기간	
보고일자	

담당	과장
협조	

시 험 기 록 부

조사지점번호 :

시료관리번호 :

시험항목 :

채취일시 :

시험기간 :

시 험 자 : (직급)

(성명)

(인)

시험과정 및 계산

기 재 요 령

1. 시험항목별로 시험과정 및 계산식 기재
2. 시험과정은 시료량, 시약량, 사용한 시험방법 등을 간략히 기재
3. 각종 측정기기(AA, GC)로부터의 기록지 첨부

(후면)

시험자 의견

기 재 요 령

시험과정에서 파생되는 사항 즉 시료량, 희석배수의 결정경위,  
측정기기, 측정결과에 대한 실험자의 주관적인 의견 기재

<붙임 1>

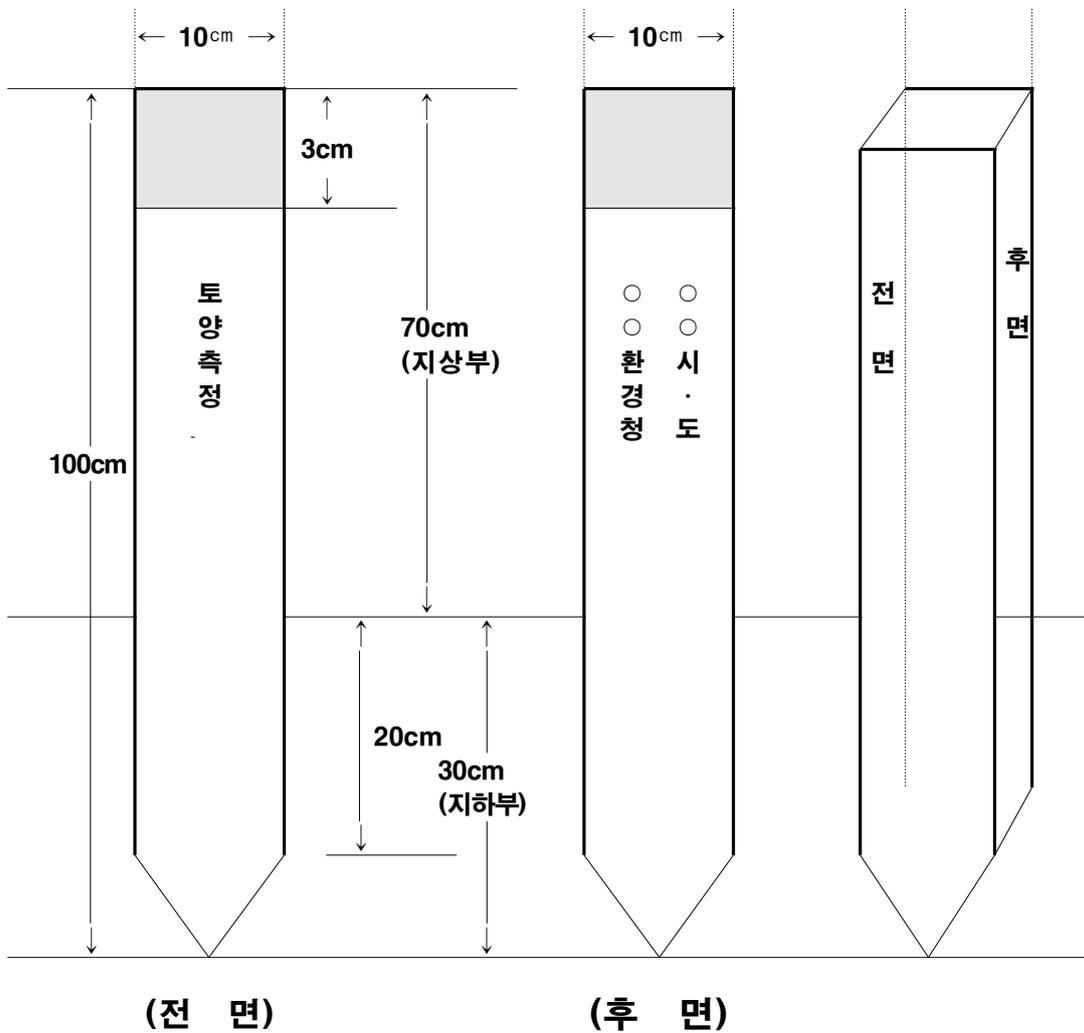
### 토양측정망 표지목 설치규격

◦설치사양

- 재 질 : 목재(미송 : 방부처리)
- 규 격 : 가로 10cm × 길이 100cm
- 서 체 : 고딕체
- 도장재 및 색도 : 페인트 3도(흑, 백, 녹색)

◦바 탕 색 : 흰색(상단부에서 3cm까지는 녹색)

◦설치도면



<붙임 2>

### 조사지역 분류명칭

◦지방환경관서별 표시기호(7)

낙동강	영산강	금 강	경 인	대 구	원 주	전 주
P	R	U	S	T	W	X

◦토지용도별 표시기호 및 고유명칭(15)

토지용도별	표시기호	고 유 명 칭
전	S	행정구역명
답	N	행정구역명(재배작물명)
과 수 원	M	행정구역명(재배작물명)
목장용지	B	행정구역명
임 야	O	행정구역명
대 지	K	행정구역명
공장용지	P	공단지역명(공장명)
도 로	C	도로명 + 행정구역명
철도용지	D	철도명 + 행정구역명
공 원	U	공원명
체육용지	G	체육용지명 + 행정구역명
유 원 지	L	유원지명
학교용지	A	학교명 + 행정구역명
잡 종 지	E	행정구역명
하천부지	F	하천명 + 행정구역명

◦조사지역별 일련번호 부여

- 일련번호 : 동일 토지용도지역을 행정구역순(특별시 또는 광역시 ⇒ 북도 ⇒ 남도(시 ⇒ 구(군) ⇒ 읍 ⇒ 면)으로 나열하여 부여

\* “조사지역번호” 예 : PU-1

·P : 낙동강유역환경청

·U : 공원

·1 : 일련번호



