

시료의 채취 및 조제

2018

(Sampling and preparing of soil sample)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 토양 중 각종 오염물질을 측정하기 위해 시료를 채취하는 방법 및 시료를 조제하는 방법을 설명한다.

1.2 적용범위

이 시험기준은 토양시료의 채취하는 방법과 조제하는 방법에 적용한다.

2.0 시료의 채취방법

토양 시료채취는 간단한 작업이지만 토양은 수직으로나 수평적으로 균일하지 않으므로, 채취한 시료가 대상지역의 토양을 대표해야 한다는 점에서 세심한 주의를 기울여야 한다. 시료채취 오차는 분석측정 오차보다 항상 크기 때문에 토양시료는 신중하고 정확하게 채취해야 한다.

2.1 일반지역

2.1.1 시료채취지점 선정

2.1.1.1 대상지역을 대표할 수 있는 토양시료를 채취하기 위해, 농경지의 경우는 대상지역 내에서 지그재그 형으로 5 개 ~ 10 개 지점을 선정한다. 공장지역·매립지역·시가지지역 등 농경지가 아닌 기타지역의 경우는 대상지역의 중심이 되는 1 개 지점과 주

변 4 방위의 5 m ~ 10 m 거리에 있는 1 개 지점씩 총 5 개 지점을 선정하되, 대상지역에 시설물 등이 있어 각 지점간의 간격이 불충분할 경우 간격을 적절히 조절할 수 있다.

2.1.1.2 시안, 유기인화합물, 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소, 페놀류, 폴리클로리네이티드비페닐, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄 시험용 시료는 농경지 또는 기타지역의 구분에 관계없이 대상지역을 대표할 수 있는 1 개 지점 또는 오염의 개연성이 높은 1 개 지점을 선정한다.

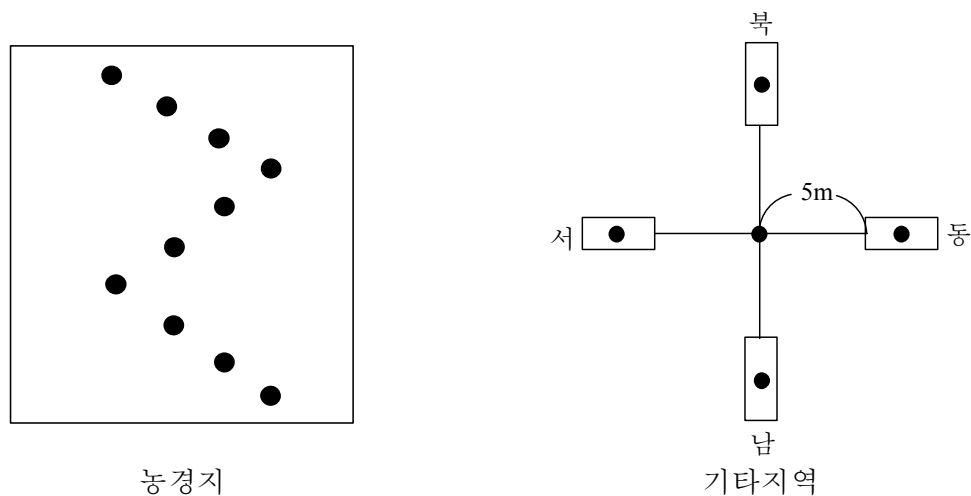


그림 1. 토양시료 채취지점도

2.1.2 시료의 채취 및 보관

2.1.2.1 토양오염도검사를 위해서는 표토층(0 cm ~ 15 cm) 또는 필요에 따라 일정 깊이 이하의 토양시료를 채취할 수 있다. 토양시료 채취 시 토양표면의 잡초나 유기물 등이물질층을 제거한 후 그림 2와 같은 토양시료채취기(sampler)로 약 0.5 kg 채취한다. 다만, 토양시료채취기가 없을 때는 조사대상 물질의 특성을 고려하여 결정한다. 유기물질을 조사할 때에는 스테인리스강 재질의 모종삽 또는 삽 등과 같은 기구를 사용하고 중금속류의 경우는 플라스틱 재질이 적합하며 그림 3과 같이 A부분의 흙을 제거한 다음 B부분의 흙을 채취한다. 시료채취 시 토양에 직접 접촉하는 부분은 도색, 그리스 등의 화학약품이 처리되지 않은 기구를 사용한다.

2.1.2.2 채취한 토양시료 중 약 300 g을 분취하여 수소이온농도, 중금속 및 불소 시험용 시료는 폴리에틸렌 봉투에, 시안 및 유기물질 시험용 시료는 입구가 넓은 유리병에

넣어 보관한다. 또한 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 및 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄 시험용 시료의 분취는 2.2.2 시료의 채취 및 보관에 따른다.

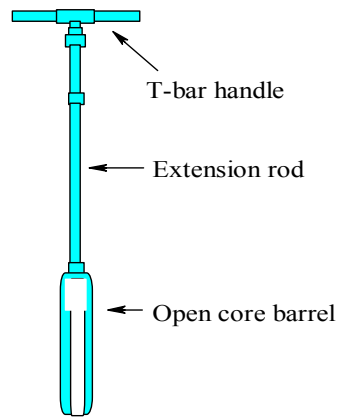


그림 2 토양시료채취기 예시

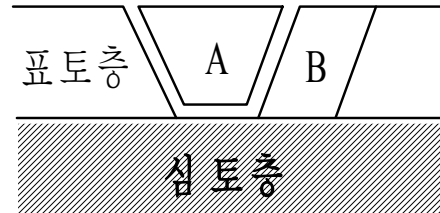


그림 3. 토양시료채취법 예시

2.1.2.3 채취한 토양시료 중 나머지는 입구가 넓은 200 mL 이상 용량의 유리병에 가득 담고 마개로 막아 밀봉한 후 0 °C ~ 4 °C의 냉장상태로 실험실로 운반하여 수분보정용 시료로 사용한다.

2.1.2.4 시료용기에는 채취날짜, 위치, 시료명, 토양깊이, 채취자 등 시료내역을 기재한다. 특히 석유계총탄화수소 시험용 시료의 시료용기에는 저장시설에 보관된 유류의 종류 및 제조회사명을 기재한다.

2.2 토양오염관리대상시설지역

2.2.1 시료채취지점 선정

2.2.1.1 부지 내

2.2.1.1.1 지상저장시설

그림 4와 같이 토양오염물질(유류 등)의 누출이 인지되거나 토양오염의 개연성이 높은 3 개 지점을 선정하되, 저장시설의 끝단으로부터 수평방향으로 1 m 이상 떨어진 지점에서 이격거리의 1.5 배 깊이까지로 한다. 다만, 방유조(tank dike) 외부에서 시료를 채

취하고자 할 경우에는 방유조 끝단을 기준으로 한다.

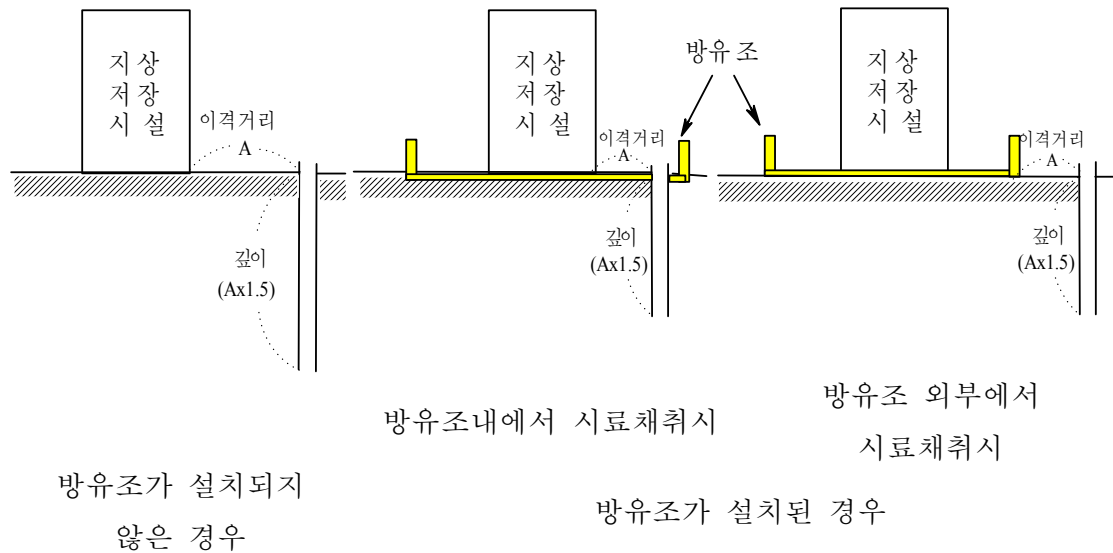


그림 4. 지상저장시설의 토양시료채취지점 깊이 예시

2.2.1.1.2 지하매설저장시설

2.2.1.1.3 그림 5와 같이 저장시설을 중심으로 각각 서로 반대방향에 있는 배관부위와 저장시설 부위에서 누출 개연성이 높은 곳을 각각 1 개 ~ 2 개 지점씩 3 개 지점을 선정한다.

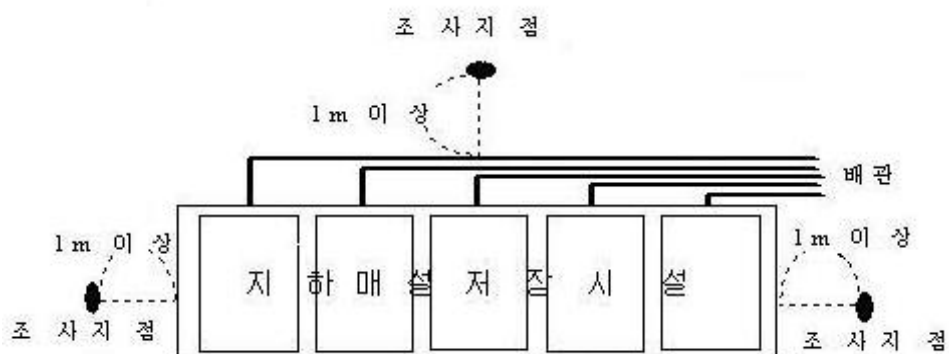


그림 5. 지하매설저장시설의 조사지점 위치도 예시

2.2.1.1.4 그림 6과 같이 저장시설 부위에서 채취하는 2 개 지점은 저장시설 아랫면의 끝단에서 수평방향으로 1 m 이상 떨어진 지점(이격거리, A)에서부터 이격거리의 1.5 배 깊이까지로 하며, 배관부위에서 채취하는 1 개 지점은 저장시설로부터 가장 멀리 떨어진 배관에서 수평방향으로 1 m 이상 떨어진 지점(이격거리, A)에서부터 이격거리의 1.5 배 깊이까지로 한다.

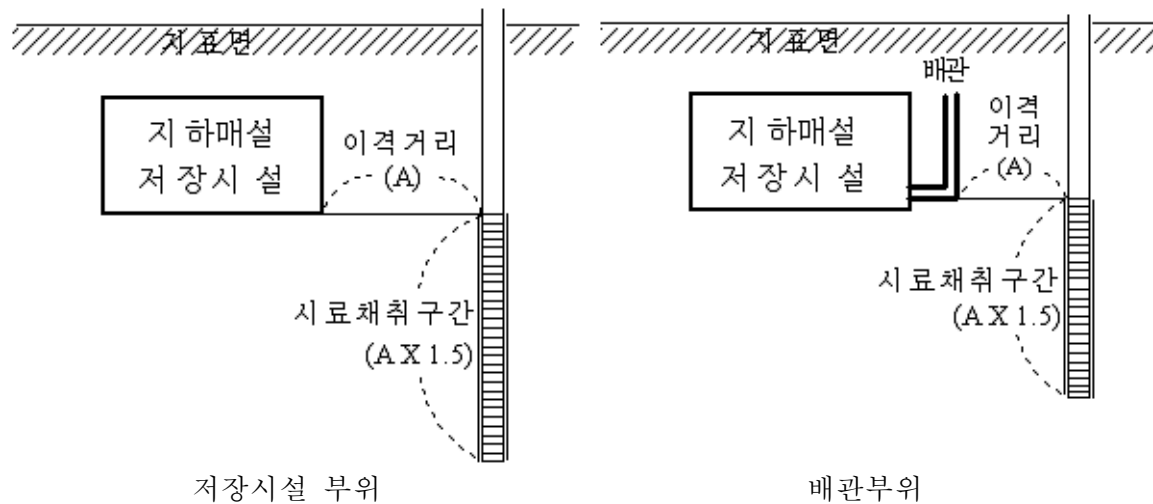


그림 6. 지하매설저장시설의 토양시료채취지점 깊이 예시

2.2.1.2 주변지역

2.2.1.2.1 토양오염관리대상시설 부지의 경계선으로부터 1 m 이내의 지역 중, 당해시설이 아닌 다른 오염원으로부터 오염되었을 개연성이 없다고 판단되는 1 개 지점에서 부지내의 시료채취지점 중 깊이가 가장 깊은 곳을 기준으로 하고, 그 깊이는 표토에서 해당 깊이까지로 한다. 단, 판매시설 등의 경우에는 부지의 경계선에서 부지내 시료채취지점의 방향 등을 고려하여 선정한다.

2.2.1.2.2 시료채취지점의 토질이 암반 등으로 시료를 채취할 수 없는 경우에는 그 깊이를 조정할 수 있다.

2.2.2 시료의 채취 및 보관

2.2.2.1 토양시료는 직경 2.5 cm 이상의 시료채취 봉이 들어있는 타격식이나 나선형식

의 토양시추장비로 채취한다. 이때 사용하는 시추장비는 시추 중에 물이나 기름이 유입되지 않는 것이어야 한다.

2.2.2.2 시료채취 봉을 꺼내어 오염의 개연성이 가장 높다고 판단되는 부위 ± 15 cm를 시료부위로 한다. 다만, 오염의 개연성이 판단되지 않을 경우는 제일 하부의 토양 30 cm를 시료부위로 한다.

2.2.2.3 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄 시험용 시료의 경우, 시료부위의 토양을 즉시 한쪽이 터진 10 mL 부피의 테플론, 스테인리스, 알루미늄 또는 유리재질의 주사기(그림 7) 또는 코어샘플러(그림 8)를 사용하여 3 곳에서 각각 약 2 mL씩 채취한 토양(총 5 g ~ 10 g이 되게함)을 미리 준비한 시험관에 넣고, 마개로 막아 밀봉한 후 0 °C ~ 4 °C의 냉장상태로 실험실로 운반한다.

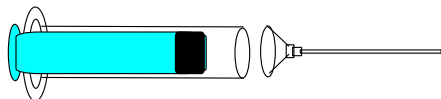


그림 7. 한쪽이 터진 주사기 예시

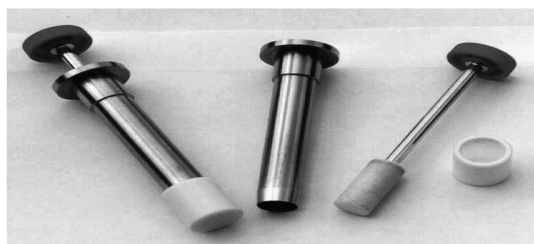


그림 8. 코어샘플러 예시

2.2.2.4 수분보정용 시료는 입구가 넓은 200 mL 이상의 유리병에 가득 담고 밀봉한 후 같은 방법으로 실험실로 운반하여 사용한다.

[비고 1] 미리 준비한 시험관이란 마개가 있는 30 mL 부피의 시험관에 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄 시험용 메틸알코올 10 mL를 넣고 미리 소수점 넷째 자리에서 반올림하여 소수점 셋째 자리까지 무게를 정확히 단 것을 말한다.

2.2.2.5 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소 시험용 시료의 경우, 시료부위의 토양을 입구가 넓은 유리병에 공간이 없도록 가득 담고 마개로 막아 밀봉한 후 0 °C ~ 4 °C의 냉장상태로 실험실로 운반하여 충분히 혼합한 후 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소 시험용 및

수분보정용 시료로 사용한다.

2.2.2.6 시료용기에는 의뢰자, 시료명, 검사항목, 채취일시 및 장소, 토성, 중량 및 채취자, 입회자 등을 지워지지 않도록 기재한다. 특히 석유계총탄화수소 시험용 시료의 시료용기에는 저장시설에 보관된 유류의 종류 및 제조회사명을 기재한다.

2.2.2.7 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠 및 크실렌 이외 토양오염물질을 저장하는 시설에 대한 시료채취 및 보관도 이와 동일하게 실시한다.

[비고 2] 토양을 시추할 때는 토양오염관리대상시설 관계자의 의견을 들어 지하매설 시설 등이 손상되지 않도록 주의하여 작업하여야 한다.

3.0 시료의 조제방법

3.1 수소이온농도, 불소 및 금속류 시험용 시료

각각의 채취지점에서 채취한 토양시료를 법랑제 또는 폴리에틸렌제 바트(vat) 위에 균일한 두께로 하여 직사광선이 닿지 않는 장소에서 통풍이 잘 되도록 펼쳐 놓고 풍건시킨 다음, 나무망치 등으로 파쇄^[1]한다. 수소이온농도 분석용 시료는 풍건·파쇄된 시료를 10 메쉬 표준체(눈금간격 2 mm)로 체거름하여 조제한다. 6가크롬을 제외한 금속류 함량 분석대상 물질 분석용 시료는 10 메쉬 표준체(눈금간격 2 mm)로 체거름한 시료를 100 메쉬 표준체(눈금간격 0.15 mm)로 체거름하여 조제한다. 또한 불소 분석용 시료는 10 메쉬 표준체(눈금간격 2 mm)로 체거름한 시료를 200 메쉬 표준체(눈금간격 0.075 mm)로 체거름하여 조제한다. 이 때 해당 분석용 시료는 체거름하기 전 사분법 등에 의해 균일하게 혼합되도록 한 후 조제한다.

[비고 3] 풍건 시료 사용이 곤란한 경우, 수분 흡수와 오염 유발의 위험성이 없는 넓은 용기에 5 cm 이하의 두께로 토양 시료를 편 다음, 건조기(40 ℃ 이하)에서 토양 시료의 총 무게손실이 24 시간 동안 5 %(중량 기준) 이하일 때까지 건조한 후 해당 분석용 시료로 조제한다.

[비고 4] 토양시료의 입자 차이가 크거나 밀도 차이가 있는 입자의 혼입으로 인하여

[1] 토양 풍건 후 발생하는 토양 덩어리를 세립자로 분리하는 과정임

분석결과의 오차가 발생할 우려가 있을 경우에는 2 mm 표준체(10 메쉬)로 체거름 한 시료를 막자사발 등으로 분쇄한 다음 분석대상물질에 따라 해당 표준체로 체거름하여 분석용 시료로 조제한다.

3.2 시안, 6가크롬 및 유기물질 시험용 시료

3.2.1 채취지점에서 채취한 토양시료에서 돌, 나무 등 험잡물을 제거한 후 분석용 시료로 한다.

3.2.2 벤조(a)피렌, 석유계총탄화수소, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄 시험용 시료는 2.2.2 시료의 채취 및 보관에 따른다.

3.3 분석용 시료의 함수율 보정

모든 분석용 시료는 분석결과에 대한 수분을 보정하기 위해 ES 07301.1b에 따라 함수율을 측정한다.

4.0 참고문헌

4.1 KS I ISO 10381-1, 2009, 토양의 질-시료채취- 제1부 : 시료 채취 프로그램에 관한 지침

4.2 KS I ISO 10381-2, 2009, 토양의 질-시료채취- 제2부 : 시료 채취 기술에 관한 지침

4.3 KS I ISO 10381-3, 2009, 토양의 질-시료채취- 제3부 : 안전에 관한 지침

4.4 KS I ISO 18512, 2018, 토양의 질-토양시료의 장·단기 보관지침

4.5 KS I ISO 11464, 2018, 토양의 질-물리 화학적 분석용 시료의 전처리