

매체접촉형 재활용 사후관리 안내서

2020. 7

환 경 부

목 차

1. 개요	7
1.1. 목적	9
1.2. 범위	9
2. 정의	10
3. 법적 근거 및 원칙	11
3.1. 법적 근거	11
3.2. 원칙	12
4. 매체접촉형 재활용 사후관리 절차	13
4.1. 총괄 절차	13
4.1.1. 매체접촉형 재활용 사후관리 업무 흐름	13
4.1.2. 사후관리 대상 재활용 유형 및 규모	15
4.1.2.1. 사후관리 대상 재활용 유형	15
4.1.2.2. 사후관리 대상 규모	15
4.1.3. 사후관리 보고기간	16
4.2. 사후관리 준비단계의 절차	16
4.2.1. 사후관리 준비단계의 업무 흐름	16
4.2.2. 사후관리 계획서의 작성	17
4.2.3. 사후관리 준비단계의 조사항목과 기준	18
4.2.3.1. 사후관리 준비단계의 조사항목 및 분석방법	18
4.2.3.2. 사후관리 준비단계에서의 시료채취 및 빈도	19
4.2.3.3. 조사항목별 기준값	22
4.2.4. 사후관리 준비단계에서의 유형별 재활용 기준	23
4.2.4.1. R-7-1 유형의 사후관리 준비단계	24
4.2.4.2. R-7-2 유형의 사후관리 준비단계	24
4.2.4.3. R-7-3 유형의 사후관리 준비단계	24
4.2.4.4. R-7-4 유형의 사후관리 준비단계	25
4.2.4.5. R-7-6 유형의 사후관리 준비단계	25

4.2.5. 사후관리 준비단계에서의 보고	26
4.3. 사후관리 단계의 절차	26
4.3.1. 1단계 사후관리(기본조사)	26
4.3.1.1. 1단계 사후관리(기본조사)의 업무 흐름	26
4.3.1.2. 1단계 사후관리 (기본조사)의 공통사항	27
4.3.1.3. 매체접촉형 재활용 유형별 1단계 사후관리(기본조사) 방법	30
4.3.2. 2단계 사후관리(정밀조사)	32
4.3.2.1. 2단계 사후관리(정밀조사)의 업무 흐름	32
4.3.2.2. 2단계 사후관리 (정밀조사)의 공통사항	33
4.3.2.3. 매체접촉형 재활용 유형별 2단계 사후관리(정밀조사) 방법	36
4.3.3. 사후관리 보고	37
4.3.4. 사후관리 종료	38
4.3.4.1. 사후관리 종료 시기	38
4.3.4.2. 사후관리 종료 후 검사정 등의 측정시설의 이관 또는 폐쇄	38
5. 사후관리 시 체크리스트	39
별첨 1. 사후관리 준비단계에서 매체별 분석방법 해설	42
별첨 2. 사후관리 준비단계 및 사후관리 단계의 조사대상 유해물질의 기준	44
별첨 3. R-7-1 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항	48
별첨 4. R-7-2 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항	49
별첨 5. R-7-3 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항	50
별첨 6. R-7-4 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항	51
별첨 7. R-7-6 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항	53
별첨 8. 토양, 폐기물과 토양 혼합물의 구체적인 시료채취 방법 해설	56

표 목 차

[표 1] 매체접촉형 재활용 사후관리 계획서의 구성	18
[표 2] 사후관리 준비단계의 조사항목 및 분석방법	19
[표 3] 사후관리 준비단계에서 지하수 측정지점의 수	21
[표 4] 사후관리 준비단계의 조사항목별 기준값의 법적 근거	23
[표 5] 1단계 사후관리(기본조사) 조사항목 및 분석방법	28
[표 6] 1단계 사후관리(기본조사) 기준 초과시 조치사항	30
[표 7] 사후관리 조사항목 및 분석방법	33
[표 8] 2단계 사후관리(정밀조사)의 조사항목별 기준값의 법적 근거	34
[표 9] 2단계 사후관리(정밀조사) 기준 초과 시 조치사항	35
[표 10] 사후관리 시 체크리스트	39

그림 목 차

[그림 1] 매체접촉형 재활용 사후관리 절차의 구성	13
[그림 2] 매체접촉형 재활용 총괄 절차	14
[그림 3] 사후관리 준비단계의 업무흐름	17
[그림 4] 1단계 사후관리(기본조사) 단계의 업무흐름	27
[그림 5] 2단계 사후관리(정밀조사) 단계의 업무흐름	32
[그림 6] 사후관리 기간의 흐름도	38

매체접촉형 재활용 사후관리 안내서

1. 개요

그간 폐기물의 재활용은 「폐기물관리법」 제13조의2 “폐기물의 재활용 용도 및 방법”에 따라 제한된 몇 가지 용도 및 방법만을 허용하고 나머지를 불허하는 허용행위 열거방식의 재활용 관리 제도를 수행하였다. 그러나 허용행위 열거방식의 체제에서는 재활용 신기술이 개발되어 상용화하려면 법령, 고시 등을 개정하여야 하므로 최대 2년여의 기간이 소요되어 자원 순환사회 전환에 있어 재활용 극대화를 저해하는 요인이 되어왔다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 원칙적으로 법령에서 허용하지 않은 재활용 방법이라도 환경적으로 재활용이 어렵거나 불가능하여 재활용 자체를 금지한 일부 폐기물을 제외하고 재활용환경성평가 승인을 받는 경우에는 모든 재활용 행위를 허용하는 네거티브 방식의 재활용 체계가 도입되었다.

이와 함께 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] “폐기물의 재활용 유형별 세부 분류”에 기존 허용된 폐기물의 재활용 방법을 기반으로 재활용 유형을 10가지 유형으로 재분류하고, 각 재활용 유형을 코드(R 코드)화하여 이를 폐기물 종류와 연계함으로써 폐기물 종류별 재활용 가능 유형을 인지하기 쉽게 관련 법령이 개편되었다.

이중 R-7에 해당하는 ‘토양이나 공유수면 등에 성토재, 복토재, 도로기층재 등으로 재활용하는 유형’의 경우 주변 환경과의 상호작용으로 인하여 토양, 지표수, 지하수 등 환경 매체의 오염 가능성이 상존하였으나, 이를 검증하거나 사후 관리하는 등에 대한 사항을 관련 법령에서 세부적으로 제시하기 어려워 법규화되지 못함에 따라 지자체별로 사후관리에 있어 정도의 차이가 발생하는 등 일부 미흡한 점이 발생하였다. 이에 따라 매체접촉형 재활용 과정과 재활용 후에서 발생할 수 있는 환경오염 문제에 대한 선제적 대응을 어렵게 하는 요인이 되었다.

따라서 본 안내서는 R-7 유형의 폐기물 재활용으로 인한 환경오염을 방지하기 위하여 매체접촉형 재활용에 대한 사후관리 방안을 사후관리 준비 단계와 사후관리 단계로 구분하여 자세하게 설명하였다.

폐기물 재활용 유형 분류

폐기물의 재활용 유형은 다음과 같음.

구분	재활용 유형
1. 원형 그대로 또는 단순 수리·수선하여 재사용하는 유형	R-1: 원형 그대로 재사용 R-2: 단순 수리·수선, 세척하여 재사용하는 유형
2. 재생이용할 수 있는 상태로 만들거나 재생이용하는 유형	R-3: 재생이용할 수 있는 상태로 만드는 유형 R-4: 직접 재생이용하는 유형
3. 농업이나 토질개선을 위하여 재활용하는 유형	R-5: 유·무기물질을 농업의 생산에 기여할 목적으로 재활용하는 유형 R-6: 유기물질을 토질개선의 목적으로 재활용하는 유형
4. 성·복토재, 도로기층재 등으로 재활용하는 유형	R-7: 토양이나 공유수면 등에 성토재·복토재·도로기층재·채움재 등으로 재활용하는 유형
5. 에너지를 직접 회수하거나 회수할 수 있는 상태로 만드는 유형	R-8: 에너지를 직접 회수하는 유형 R-9: 에너지를 회수할 수 있는 상태로 만드는 유형
6. 중간가공폐기물을 만드는 활동	R-10: 제품 제조 등을 위한 중간가공폐기물을 만드는 유형

R-7 재활용 세부 유형

폐기물의 재활용 유형 중 R-7의 세부 유형은 다음과 같음.

재활용 유형	재활용 세부 유형
R-7-1	인·허가 받은 토목·건축공사의 성토재·보조기층재·복토재·도로기층재로 사용하는 유형
R-7-2	공유수면의 매립면허를 받은 지역의 성토재 또는 뒷채움재로 사용하는 유형
R-7-3	폐기물매립시설의 복토재 또는 바다와 인접한 폐기물매립시설의 복토재, 차수재로 사용하는 유형
R-7-4	석산의 채석지역 내 하부복구지·저지대의 채움재로 사용하는 유형
R-7-5	석유저장 옥외탱크, 지하매설관로 주변의 방식사로 사용하는 유형
R-7-6	농경지의 성토재로 사용하는 유형

1.1. 목적

본 안내서는 매체접촉형 재활용의 유형(R-7)에 따른 사후관리에 대한 제반 세부 기준을 마련하여, 매체접촉형 재활용으로 인한 환경영향을 최소화함으로써 재활용 관리제도의 환경성을 보장하는 것이 목적이다.

1.2. 범위

본 안내서는 폐기물을 매체접촉형(R-7)으로 재활용하려는 자(스스로 처리하고자 하는 사업장폐기물 배출자, 재활용업허가자 또는 재활용신고자, 이하 ‘재활용하려는 자’라 한다)와 사업장일반폐기물 관리기관인 시·군·구 등 지자체 담당자가 매체접촉형 재활용으로 인한 사후관리 관련 업무의 수행 시 법령의 해석과 행정절차 집행 시 참고하기 위한 자료이다. 다만, 재활용환경성평가 승인을 받아 매체접촉형으로 재활용하는 경우에는 재활용환경성평가 승인 결과 및 조건을 따르게 되므로 동 안내서 적용 대상에서는 제외된다.

본 안내서에서는 매체접촉형으로 재활용하기 위한 사후관리 관련 서류 제출, 시공, 혼합 등의 사전관리와 재활용 진행 및 완료 후 재활용 대상 지역의 주변 환경을 관리하는 사후관리를 포함하여 제시하였다.

본 안내서는 매체접촉형 재활용(R-7)의 세부분류 중 R-7-1, R-7-2, R-7-3, R-7-4, R-7-6의 유형에 적용된다. R-7-3은 ‘폐기물 매립시설의 복토재 또는 바다와 인접한 폐기물 매립시설의 복토재, 차수재로 사용하는 유형’으로 기본적으로 ‘폐기물 매립시설 사후관리 업무처리규정 (환경부 예규 581호)’에 따라 관리하여야 하며, 「폐기물관리법 시행령」 제7조(폐기물의 처리기준 등)제1항제9호 단서에 따라 시설의 일부를 갖추지 아니한 폐기물 매립시설의 복토재로 재활용하는 경우, R-7-1의 사항에 따른다. R-7-5는 ‘석유저장 옥외탱크, 지하매설관로 주변의 방식사로 사용하는 유형’으로 방식사 상부의 시설이 「토양환경보전법」에 의한 토양오염유발시설로서 주기적인 관리가 이루어지므로 본 안내서 대상에서 제외된다.

- (안내서 제외대상) ① 재활용환경성평가 대상인 경우(다만, 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합한 물질의 양이 20,000톤 미만이거나 재활용 대상 부지의 면적이 5,000제곱미터 미만인 경우는 제외) ② R-7-5 유형 제외

특히, 매체접촉형 재활용의 사후관리 대상은 매체접촉형 재활용 대상 부지의 토양, 반입토, 폐기물과 하천수, 호소수, 해수 등 접촉 환경매체의 수질을 기본으로 하고 하천퇴적물, 해저퇴적물 등 2차적으로 접촉하는 매체는 제외한다.

본 안내서는 매체접촉형 재활용 사후관리와 관련한 인·허가기관, 재활용 하려는 자가 업무수행 시 참고자료로 활용할 수 있도록 작성되었으므로 법적 효력이 없습니다. 따라서 법적 사항은 「폐기물관리법」 등 최신법령을 확인하시기 바랍니다.

2. 정의

본 안내서에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

- ‘매체접촉형 재활용’이란 환경부고시 제2016-144호(재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정)에 따라 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질을 토양·지하수·지표수 등의 환경매체에 접촉시켜 복토재·성토재·도로기층재 등의 용도로 재활용하는 용도 또는 방법을 말한다.
- ‘환경매체’란 매체접촉형 재활용 시 폐기물이 접촉하여 중금속 유출 등으로 환경에 영향을 미칠 수 있는 매체인 토양, 지하수, 하천수 및 호소수, 해수 등을 말한다.
- ‘토지’란 사람에 의한 이용이나 소유의 대상으로 받아들여지는 경우의 땅을 의미하며 지상과 지하를 포함한다.
- ‘토양’이란 바위가 부스러져 생긴 가루인 무기물과 동식물에서 생긴 유기물이 섞여 이루어진 물질이며, 매체접촉형 재활용된 부지 주변의 원토를 의미한다.
- ‘토사류’란 매체접촉형 재활용 시 폐기물과 혼합되는 일반토사류나 건설폐재류를 재활용한 토사류이며, 이때 토사는 흙, 모래, 점토 등의 것을 말한다.
- ‘폐기물과 토양의 혼합물’이란 매체접촉형 재활용에 사용된 폐기물과 직접 접촉되어 있는 원토로써, 물리적으로 기존 토양과 재활용에 사용된 폐기물을 구분할 수 없는 상태의 것을 의미한다.
- ‘폐기물과 토사류의 혼합물’이란 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 의하여 일반토사류나 건설폐재류를 재활용한 토사류를 혼합하여 성토재 등으로 사용하기 위해 중간가공한 폐기물을 의미한다.
- ‘사후관리 준비’란 매체접촉형 재활용을 시작하기 전까지의 서류 제출, 시공, 혼합 등 모든 재활용 공정을 포함하는 재활용 절차와 환경관리를 준비하는 것을 말한다.
- ‘사후관리’란 매체접촉형 재활용 진행 중, 완료 후에 재활용 대상 지역의 주변 환경영향을 확인하고 관리하기 위한 절차를 말한다.

- 기타 본 안내서에서 별도로 정하지 아니한 용어는 「폐기물관리법」, 「토양환경보전법」, 「지하수법」, 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」, 「환경보전법(건강영향평가)」, 「건강영향 항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침(환경부 예규)」 및 관련 안내서, 「화학물질의 유해성심사 등에 관한 규정(국립환경과학원 고시)」 등의 정의를 준용한다.

3. 법적 근거 및 원칙

3.1. 법적 근거

매체접촉형 재활용과 매체접촉형 재활용 사후관리에 해당하는 법률적 근거는 다음과 같다.

- 폐기물관리법 제13조의2 제1항 제2호
 - 침출수나 중금속 등 유해물질이 유출되어 토양, 수생태계 또는 지하수를 오염시키지 아니할 것
- 폐기물관리법 시행규칙 제14조의3 (폐기물의 재활용 기준 및 준수사항 등)

조문별 해설

- 폐기물관리법 제13조의2 제1항 제2호 (폐기물재활용 원칙 및 준수사항)
 - 중금속 등의 유해물질이 유출되어 토양, 수생태계 또는 지하수를 오염시키지 아니할 것
 - 사업자는 매체접촉형 재활용과정에서 침출수나 중금속 등 유해물질로 인한 토양, 수생태계 또는 지하수를 오염시키지 않도록 하여야 함.
 - 또한, 매체접촉형 재활용 완료 이후 유해물질로 인한 토양, 수생태계 또는 지하수를 오염시키지 않도록 하여야 함.
- 폐기물관리법 시행규칙 제14조의3
 - 제1항(폐기물의 재활용 기준) : 시행규칙 [별표 5의3]
 - 폐기물의 재활용에 대해서 공통 기준과 재활용 유형별 세부 기준을 나타낸 것임.
 - 재활용하려는 자는 ①의 공통기준에 맞게 폐기물을 재활용하여야 하며, ②의 유형별 재활용 세부 기준에서 라목항에 따라 재활용 및 사후관리 사항을 준수하여야 함.
 - 제5항(폐기물을 재활용하는 자의 준수사항) : 시행규칙 [별표 5의4]
 - 폐기물의 재활용에 따른 오염예방 및 저감방법의 종류와 정도를 규정
 - 오염예방 및 저감방법, 오염예방 및 저감의 정도, 폐기물 재활용에 따른 취급기준과 방법을 구분하여 준수사항으로 제시

참고 : 폐기물이 매립된 지역에서 토양과 폐기물 구별에 대한 판례

- 대법원 2016.5.19. 선고 2009다66549 전원합의체 판결
 - 이 사건은 1993년경 지하의 시설물을 그대로 둔 상태에서 지상의 건물만을 철거하고, 폐콘크리트 등 건설폐기물을 지하에 매립한 다음 복토 및 아스팔트콘크리트 피복작업을 수행하였음. (2004년경 이 부지의 매매 이후 폐기물이 매립된 사실을 확인함.)
 - 이 사건에서 **폐기물의 매립으로부터 오랜 시간이 지났다는 이유만으로 이 사건 부지에 매립된 폐기물이 토양과 물리적으로 분리할 수 없을 정도로 혼합되어 이 사건의 부지의 일부를 구성하게 되었다고 단정할 수 없음.**
 - 따라서 토지에 폐기물이 매립되면, 그것이 **토지의 토사와 물리적으로 분리할 수 없을 정도로 혼합되어 토지의 일부를 구성하게 되지 않는 이상**, 토지 소유자의 소유권을 방해하는 상태가 계속되며, 이에 따라 폐기물을 매립한 자는 토지의 소유자에 대하여 민법상 소유물방해제거 의무의 하나로서 **폐기물처리 의무를 부담할 수 있음.**
- ⇒ 결과적으로 매체접촉형 재활용이 수행된 부지의 경우, 폐기물이 사용된 분포위치(면적과 심도)를 파악하여 폐기물과 토양을 구별할 수 있도록 기록·관리하는 것이 바람직함

3.2. 원칙

매체접촉형 재활용 사후관리에 적용되는 원칙은 다음과 같다.

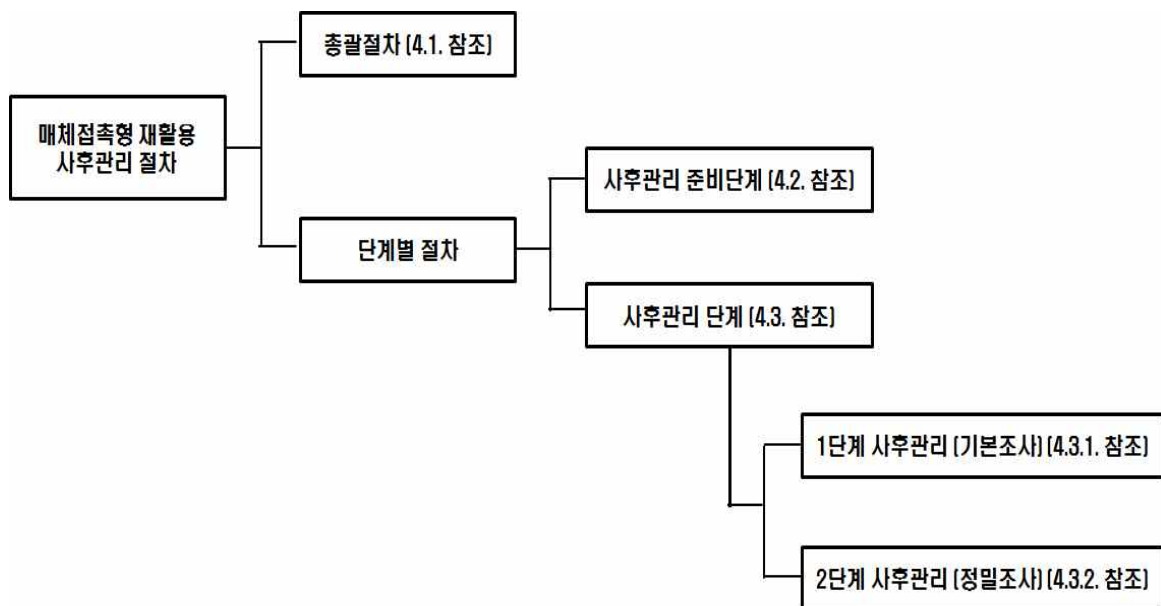
- 폐기물로 인한 환경오염 예방의 원칙
 - 폐기물의 처리과정 및 처리 이후 오염물질 등으로 인한 대기, 토양, 수질 등의 환경오염을 방지하여 폐기물의 친환경적인 처리를 통하여 환경보전과 국민 생활의 질적 향상에 이바지하는 것을 뜻한다.
- 기존 법령 및 제도 준수의 원칙
 - 폐기물관리법 등 관련 법령에서 제시하고 있는 사전 및 사후관리 규정과 환경 정책기본법 등 기존 법령에서 제시하고 있는 관리 기준을 준수하여야 하는 것을 뜻한다.
- 건전하고 지속가능한 개발의 원칙
 - 매체접촉형 재활용의 사전 및 사후관리를 통하여 폐기물 처리와 토지 활용의 지속가능한 발전을 이룩하여 현재 세대와 미래 세대가 보다 나은 삶의 질을 누릴 수 있도록 하여야 하는 것을 뜻한다.
- 접촉 가능 환경 매체의 사후관리 기준 적용의 원칙
 - 매체접촉형 재활용의 사후관리는 매체접촉된 폐기물이 토양, 지하수, 하천수, 호소수, 해수 등 접촉 가능한 환경 매체에 대하여 사후관리 기준을 적용하여야 하는 것을 뜻한다.
- 최적 안정성의 원칙
 - 매체접촉형 재활용의 사후관리 시 관리 사항은 적용 가능한 기준 중 엄격한 기준을 적용하여 환경 및 인체 건강의 최적 안정성을 유지하려고 노력하여야 하는 것을 뜻한다.

4. 매체접촉형 재활용 사후관리 절차

본 안내서에서의 매체접촉형 재활용 사후관리 절차 설명은 전반적인 과정을 설명하는 ‘총괄절차’와 단계별로 상세하게 해설을 다룬 ‘단계별 절차’로 구성된다 ([그림 1] 참조).

매체접촉형 재활용 절차는 재활용 신청 및 승인 단계에서 사후관리에 대한 계획을 준비하는 ‘사후관리 준비단계’와 매체접촉형 재활용 진행 중 및 완료한 후의 관리 하여야 하는 ‘사후관리 단계’로 구분된다.

‘사후관리 단계’는 다시 접촉된 매체의 오염도에 따라 ‘1단계 사후관리(기본조사)’와 ‘2단계 사후관리(정밀조사)’로 구분된다.



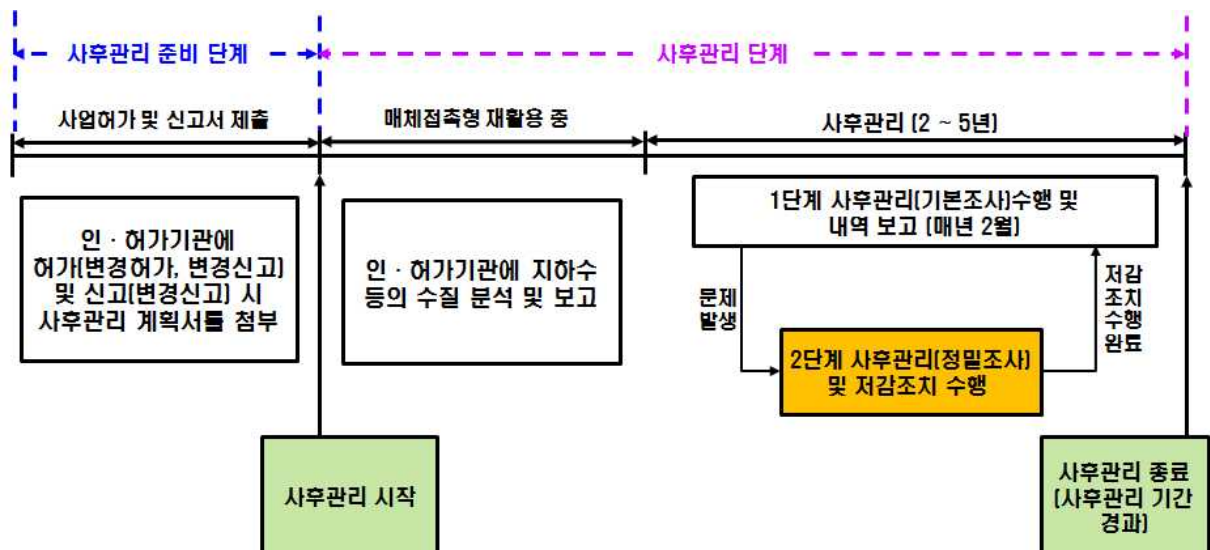
[그림 1] 매체접촉형 재활용 사후관리 절차의 구성

4.1. 총괄 절차

4.1.1. 매체접촉형 재활용 사후관리 업무 흐름

- 재활용하려는 자는 매체접촉형 재활용에 대한 계획 또는 계획변경을 하기 위하여 인·허가기관인 지방자치단체에 허가(변경허가, 변경신고), 신고(변경신고) 신청 시 토양, 지하수 등 접촉 환경 매체의 배경농도 분석 자료와 ‘매체접촉형 재활용 및 사후관리 계획서’를 첨부한다.

- 재활용하려는 자는 매체접촉형 재활용을 위해 반입되는 폐기물 또는 중간가공폐기물에 대해 유해물질 분석을 실시하며, 폐기물 또는 중간가공폐기물이 기준값을 만족하지 못하는 경우 폐기물 재활용 중지 등 적정조치를 하여야 한다.
- 인·허가기관은 반입 폐기물 등이 기준값을 만족하지 못하는 경우 공사 중지 또는 저감대책 시행 등 조치명령을 한다.
- 재활용하려는 자는 매체접촉형 재활용 수행기간 및 완료 이후 2년~5년까지 침출수의 수질 및 인근 지역의 지하수 또는 해수의 수질 등을 측정한 결과를 다음해 2월 말일까지 인·허가기관에 보고한다.
- 1단계 사후관리(기본조사)에서 문제가 발생한 경우, 인·허가기관은 기준값 충족여부를 검토하여 토양 조사 등을 포함한 2단계 사후관리(정밀조사) 수행을 요청할 수 있다.
- 오염이 확인된 경우에는 「폐기물관리법」, 「토양환경보전법」 등 관련법에 따라 조치한다.
- 인·허가기관은 환경 매체의 오염 저감 조치의 결과에 따라 1단계 사후관리(기본조사)지속여부 또는 2단계 사후관리(정밀조사) 수행 지속 여부를 통보한다.
- 1단계 사후관리(기본조사)가 사후관리 시작일로부터 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표5의3](폐기물의 재활용 기준)에서 제시된 사후관리 기간이 경과하면 사후관리를 종료한다.



[그림 2] 매체접촉형 재활용 총괄 절차

사후관리 준비단계와 사후관리 단계의 구분

사후관리 준비단계

- 사후관리 준비단계는 매체접촉형 재활용 시작 전에 실시하는 단계이다.
- 매체접촉형 재활용 사업의 허가(변경허가, 변경신고) 및 신고(변경신고) 시 사후관리계획서를 첨부한다.
- 폐기물관리법 시행규칙 [별표 5의3]의 라목에서는 R-7 유형의 재활용 기준을 규정하고 있으며, R-7-1 등의 세부기준에서는 성토재 등의 재활용 골재 등을 사용하는 기간 동안 발생하는 침출수 및 인근 지역의 지하수 또는 매체접촉이 있는 해수 등의 수질 등을 측정 및 보고하도록 되어 있다.

사후관리 단계

- 사후관리 단계는 1단계 사후관리(기본조사)와 2단계 사후관리(정밀조사)로 구분할 수 있다.
- 매체접촉형 재활용 완료 후 기본적으로 1단계 사후관리 조사대상은 지하수 등 물을 구성된 매체를 조사대상으로 하며, 매체접촉형 재활용 부지 인근 지역의 하천수, 호소수, 해수 등이 이에 해당한다.
- 1단계 사후관리에서 지하수 등의 수질기준을 만족하지 못하는 경우, 2단계 사후관리를 실시하며, 이때 1단계 사후관리 조사항목에 토양, 폐기물과 토양의 혼합물 및 폐기물과 토사류의 혼합물을 추가한다.

4.1.2. 사후관리 대상 재활용 유형 및 규모

4.1.2.1. 사후관리 대상 재활용 유형

- 매체접촉형 재활용의 '사후관리 준비단계' 및 '사후관리 단계'의 대상 폐기물은 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 4의3(폐기물의 종류별 재활용 가능 유형)에서 재활용 유형이 R-7유형으로 설정되어 있는 폐기물이며, R-7유형 중 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5의3(폐기물의 재활용 기준)에서 사후관리 사항이 규정되어 있는 유형을 대상으로 한다.
- 단, 법 제13조의3제1항에 따라 재활용환경성평가를 받아 재활용하는 경우는 제외한다.

4.1.2.2. 사후관리 대상 규모

- 사후관리를 실시해야 할 재활용 대상사업은 재활용환경성평가 규모 미만의 매체접촉형 재활용을 대상으로 한다.

※ 참고 : 재활용환경성평가 대상

「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5(재활용환경성평가의 대상)

(1) 폐기물의 경우(토양 등과 혼합하지 아니하는 경우만 해당한다) : 12만 톤

(2) 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질의 경우 : 12만 톤

(3) 재활용 대상 부지 면적의 경우 3만 m²

4.1.3. 사후관리 보고기간

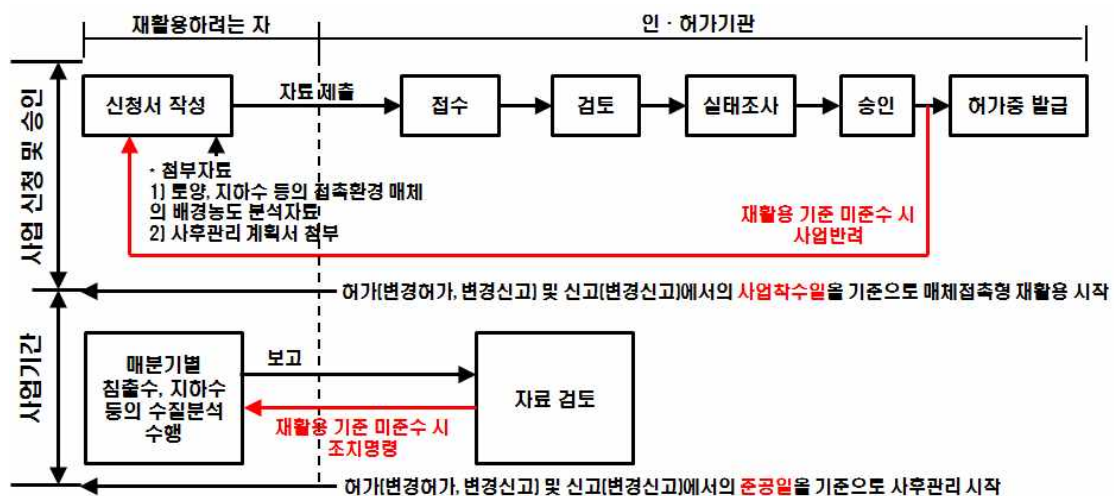
- R-7-1, R-7-2, R-7-3, R-7-6 : 성토재 등의 재활용 완료 후 2년까지는 매분기별 1회 이상 침출수의 수질 및 인근 지역의 지하수 또는 해수의 수질 등을 측정하여 다음 연도 2월 말일까지 폐기물처리업의 허가 기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관에 보고한다.
- R-7-4 : 재활용이 완료된 이후에는 5년간 매분기별 1회 이상 침출수의 수질 및 주변지역의 지하수 및 지표 수질 등을 분석 또는 조사하고, 다음 연도 2월 말일까지 폐기물처리업의 허가 기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관에 보고한다.

4.2. 사후관리 준비단계의 절차

4.2.1. 사후관리 준비단계의 업무 흐름

- 재활용하려는 자는 매체접촉형 재활용을 계획 또는 계획변경을 하기 위하여 지방자치단체, 시·도지사, 환경관리청 등 인·허가기관에 허가(변경허가, 변경신고), 신고(변경신고)를 제출 시 토양, 지하수 등 접촉 환경 매체의 배경농도 분석 자료와 '매체접촉형 재활용 및 사후관리 계획서'를 첨부한다.
- 인·허가기관은 허가(변경허가, 변경신고), 신고(변경신고) 수리 시 환경매체 배경농도 측정 항목 및 위치의 적정성, 사후관리 계획의 적정성 등을 검토하여 사업허가를 통보한다.
- 배경농도 측정값이 환경매체의 환경관리 기준을 상회할 경우에는 해당 지역에 대한 매체접촉형 재활용을 불허하며, 일반 토사로만 채움재, 도로기층재, 복토재 등으로 사용한다. 오염이 확인된 부지는 관련법에 따라 저감계획을 수립·시행한다.

- 재활용하려는 자가 ‘매체접촉형 재활용 및 사후관리 계획서’에 토지 소유권 등의 문제로 부득이하게 환경매체의 배경농도 분석을 수행하지 않은 경우, 매체접촉형 재활용 사업을 시작하기 전에 환경매체의 배경농도 분석을 수행하여 인·허가기관에 보고한다.
- 재활용하려는 자는 사업의 허가 이후 **사업착수일부터 준공일까지 매분기별 1회 이상** 침출수의 수질 및 인근 지역의 지하수 또는 해수의 수질 등을 측정하여 **다음 연도 2월 말일까지 인·허가기관에 보고**한다.
- 인·허가기관은 매체접촉형 재활용 사업기간 동안의 분석 자료를 검토하고, 재활용 기준을 만족하지 못하는 경우, 재활용하려는 자에게 재활용 기준을 준수하도록 조치명령을 한다.
- 매체접촉형 재활용 사후관리는 **허가(변경허가, 변경신고), 신고(변경신고)에서의 착공일**을 기준으로 시작한다.



[그림 3] 사후관리 준비단계의 업무흐름

※ 세부절차는 폐기물관리법 시행규칙 서식 18의 처리절차를 기준으로 작성되었음.

4.2.2. 사후관리 계획서의 작성

- 재활용하려는 자는 ‘매체접촉형 재활용 사후관리 계획서’를 [표 1]의 구성을 고려하여 작성한다.
- 재활용하려는 자는 매체접촉형 재활용과 관련하여 [표 1]에서 제시되지 않은 특이사항이 있는 경우, 이에 대한 첨부 서류로 내용을 추가할 수 있다.

[표 1] 매체접촉형 재활용 사후관리 계획서의 구성

구분	내용
기본정보	<ul style="list-style-type: none"> - 폐기물관리법 시행규칙 [별지 제17호서식] (폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서)에서 작성된 접수번호 또는 허가증에서의 허가번호 등 - 사업의 배경, 사업 목적 및 법적 근거, 사업의 추진 계획, 사업내용, 사업의 기대효과, 인허가 사항(공유수면 매립면호 보유, 관할 지방자치단체장으로 부터의 인허가 사항 등) - 매체접촉형 재활용 사업 신청자 및 운영자 정보
부지정보	<ul style="list-style-type: none"> - 반경 500m 재활용 대상 주변 지역의 개관 (지형, 지질, 지층, 지하수흐름, 지하수 측정망, 우물 등 주변지역 환경의 특이사항을 표기) - 대상 부지의 토지사용이력에 대한 상세정보 기술
매체접촉형 재활용 개요	<ul style="list-style-type: none"> - 재활용 용도, 유형 및 재활용량, 재활용대상 폐기물의 종류 - 재활용 공정 및 기술, 설비 및 내역 - 재활용 과정에서 시공구간 도면, 시공현황(매체접촉된 폐기물의 분포 위치, 심도 등)
배경농도 분석 정보	<ul style="list-style-type: none"> - 재활용 대상 폐기물의 유해성 분석 수량 및 자료 - 1/1,000 축적 지도에 표기된 시료 채취 지역 및 세부 정보 (시료 채취 깊이 등) - 매체접촉형 재활용 과정에서 폐기물 시료 채취 책임자의 인적 정보 및 채취 사진 - 재활용 대상 지역 및 매체접촉형 재활용 과정에서의 배경농도 분석자료 (토양, 해수, 하천수, 호소수 등)
매체접촉형 재활용 사후관리 계획	<ul style="list-style-type: none"> - 사후관리 책임자 - 사후관리 모니터링 방법 및 절차 - 사후관리 기간 - 사후관리 항목

4.2.3. 사후관리 준비단계의 조사항목과 기준

4.2.3.1. 사후관리 준비단계의 조사항목 및 분석방법

사후관리 준비단계는 매체접촉형 재활용을 계획한 폐기물 및 해당 지역의 토양과 지하수에 대하여 수행하며, 지하수의 측정이 불가능한 경우 인접한 해수, 하천수 등 수질항목으로 대체하고 관련 법령에서 정하고 있는 유해물질 등을 조사항목으로 한다.

- 사후관리 준비단계에서 조사항목의 분석은 환경매체별 관련 법령에서 규정하고 있는 공정시험기준에 의하여 분석하여야 하며, 공인된 검사·분석기관에 의뢰한다.
- 특별한 경우 공정시험기준 이외의 방법도 측정결과가 같거나 그 이상의 정확도가 있다고 국내·외에서 공인된 시험방법에 의하여 수행할 수 있다.

[표 2] 사후관리 준비단계의 조사항목 및 분석방법

시료	조사항목	분석방법
폐기물	As, Cd, Pb, Cu, Cr ⁶⁺ , Hg, CN, F, Ni, Zn	폐기물 용출시험
	As, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg, CN, F, Ni, Zn	함량분석 ¹⁾ (토양공정시험기준)
	pH, 유기물 등	pH : 토양공정시험기준 유기물 : 폐기물공정시험기준
토양 (원토, 반입토)	As, Cd, Pb, Cu, Cr ⁶⁺ , Hg, CN, F, Ni, Zn	함량분석 (토양공정시험기준)
지하수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, pH, F, Ni, Zn	수질오염공정시험기준
해수 ²⁾	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, pH, Zn, Ni	해양환경공정시험기준
하천수 / 호소수 ²⁾	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, pH	수질오염공정시험기준
침출수 ³⁾	pH, CN, Cr, Cu, Cd, Hg, As, Pb, Cr ⁶⁺ , F, Zn	수질오염공정시험기준

- 1) 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5의3에서 정한 사항 중 R-7-1의 건설폐채류 등을 재활용한 경우 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」에 따른 순환골재 품질기준(성토재 등 토양오염우려기준 만족할 것)을 따라야 하고, R-7-2 및 R-7-3에서는 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 토양오염우려기준 중 2지역 및 임야기준 기준을 만족하도록 되어 있으므로 폐기물의 중금속 등 함량분석을 수행하여야 한다.
 - 2) 지하수 측정이 불가한 경우 매체접촉형 재활용부지에 인접한 해수와 하천수 및 호소수를 분석한다.
 - 3) 침출수는 매체접촉형 재활용 과정에서 발생하는 경우 분석한다.
- ※ 폐기물의 특성, 재활용 시 특이사항에 의하여 필요한 경우 시료 종류 및 항목, 조사매체 등 추가 가능
 ※ 폐기물 중 F, Ni, Zn 등의 분석 사유 등에 대한 사항은 **별첨 1** 참조
 ※ 매체별 조사항목의 기준값은 **별첨 2** 참조

4.2.3.2. 사후관리 준비단계에서의 시료채취 및 빈도

가. 공통사항

- 폐기물 재활용 전에 ‘재활용 대상 폐기물 또는 주변환경 매체에 대한 시료채취 및 분석’ 실시는 폐기물을 성토재 등으로 재활용함에 따라 발생할 수 있는 주변환경 오염요소를 사전에 파악·제거하거나, 사후에 주변환경오염이 발생하였을 경우 해당 환경오염이 폐기물 재활용에 따른 것인지 여부에 대한 인과관계를 확인하기 위한 기초 자료의 수집을 목적으로 한다.
- 다만, 동 안내서에서 제시하는 시료채취 매체, 항목, 빈도는 권고사항으로 구체적인 분석대상 매체 및 항목, 시료채취 지점수, 빈도 등은 재활용 대상 사업장의 규모, 재활용 대상 폐기물의 종류 및 양, 주변 환경영향 민감시설의 입지 여부 등을 고려하여 사업자와 인·허가 기관이 협의하여 결정한다.

- 재활용하려는 자의 인·허가기관과 재활용 대상 부지를 관리하는 기관이 다른 경우에는 사후관리와 관련한 자료 사본을 송부하여 재활용 대상 부지를 관리하는 기관의 검토의견을 들어 사후관리계획을 수립할 수 있도록 한다.

나. 폐기물

- 매체접촉형 재활용 전인 폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서 제출 단계에서 폐기물은 폐기물 배출구에서 시료를 채취하는 경우, **최소 1일 간격으로 1회씩 각각 5회 채취하여 총 5개의 분석시료**로 제조하여 분석한다. 폐기물 보관시설에서 채취하는 경우 「폐기물공정시험기준」에 따라 채취하되 총 5개의 분석시료로 제조하여 분석한다.
- 매체접촉형 재활용 중의 폐기물은 **최소 1일 간격으로 1회씩 각각 5회 채취하여 총 5개의 분석시료**로 제조하여 매 분기마다 분석한다.

다. 토양(원토, 반입토)

- 매체접촉형 재활용 전인 폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서 제출 단계에서 원토양 및 반입토는 「토양오염공정시험기준」에 따라 **1회에 5개 이상의 지점**을 선정하여 **지점당 1개 이상의 시료**를 채취하여 분석한다.
- 재활용 중의 반입토는 「토양오염공정시험기준」에 따라 **1회에 5개 이상의 지점**을 선정하여 **지점당 1개 이상의 시료**를 채취하여 분석한다.

라. 지하수

- 지하수 검사정은 지하수 수질보전 등에 관한 규칙 제6조(지하수 오염관측정 설치방법)에 준하여 설치하고 지하수 오염관측정의 매립 심도는 매체접촉형으로 재활용된 폐기물의 **계획심도보다 1m 하단까지 도달**하여야 하며, 수평거리는 매체접촉된 **매설 깊이 5배 이내**이어야 한다. 또한, 지하수의 시료 채취 방법은 수질오염공정시험방법을 따른다.
- 1/1,000 축적 지형도에 매체접촉형재활용 대상부지 및 지하수 오염관측정의 설치지점 위치를 표기한다.
- 매체접촉형 재활용 전인 폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서 제출 단계에서 재활용 부지 주변에 설치된 검사정을 이용한다. 각 재활용 유형별 지하수 검사정의 수는 [표 3]와 같다.

[표 3] 사후관리 준비단계에서 지하수 측정지점의 수

지점	관측정 수
지하수 주 흐름의 상류지점	1개 이상
지하수 주 흐름의 하류지점	2개 이상

※ 단, 인·허가기관에서는 매체접촉형 재활용의 규모, 특성을 고려하여 인정하는 경우에는 관측정의 수를 증감하여 설치할 수 있다. 이때 최소 상류지점 1개 이상, 하류지점 1개 이상 선정하는 것이 바람직하다.

- 설치된 **지하수 검사정의 수마다 3개 이상**의 지하수 시료를 분석한다.
- 매체접촉형 재활용 단계에서는 설치된 검사정을 이용하여 분기 **1회 측정**한다.
- 지하수 시료 채취를 위한 방법은 수질오염공정시험기준에 준수하여 수행한다.
- 포장된 지역은 지하수 관측이 어려우므로 포장된 지역에서 최대한 가까운 비포장 지역에서 지하수 관측을 수행하거나 기존에 설치된 지하수 검사정을 이용한다.

마. 해수

- 매체접촉형 재활용 전인 폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서 제출 단계에서 해수는 **매체접촉형 재활용 부지를 접한 해안선을 따라 육지 끝으로부터 일정거리별로 최소 2개 이상**의 해수 수질검사를 할 수 있는 조사지점을 선정한다.
- 해수 시료 채취를 위한 지점의 선정과 시료채취는 해양환경공정시험기준에 의하여 수행한다.
- **1개 지점당 3개 이상**의 시료를 분석한다.

바. 하천수 및 호소수

- 하천수와 호수수의 지점의 선정은 환경부고시 제2018-102호(물환경측정망설치·운영 계획)에 준하여 수행하고, 시료 채취 및 보존은 수질오염공정시험기준을 준용한다.
- 매체접촉형 재활용 전인 폐기물처리(사업, 사업변경) 계획서 제출 단계에서 하천수 및 호소수는 **상류 및 하류에 각 1개 지점 이상**을 선택하여 각각 채수한다.
- 1개 지점당 3개의 시료를 분석한다.

사. 침출수

- 매체접촉형 재활용의 경우 재활용의 특성 상 침출수를 별도 채수하여 분석하는 것은 매우 어렵다고 보아야 하므로, 폐기물 매립시설의 복토재 등으로 사용하는 경우와 같은 경우에 측정대상으로 정하는 것이 바람직하다. 다만, 침출수를 측정대상으로 정하여야 하는 특별한 사유가 있거나, 침출수를 별도 채수하여 분석이 가능한 경우에는 이를 측정대상으로 삼을 수 있다.
- 매체접촉형 재활용 부지의 내부 상황을 반영하는 상태에서 채수할 수 있는 지점을 선정하며, 통상적으로 산간 지역에서는 저류 구조물(옹벽 등) 바로 앞의 침출수를 채취할 수 있는 곳(1개소)에서 채수하는 것이 적당하나, 구조상 이러한 곳에서 채수가 불가능한 경우에는 침출수 처리시설의 원수 취수구에서 채수한다.
- 1개소에서 3개의 시료를 분석한다.
- 침출수 집배수시설이 제대로 설치되어 있지 않는 경우, 대체방법으로 매체접촉형 재활용 부지에 수직 관측정을 설치하여 침출수를 채수한다. 수직 관측정은 유공 PVC관을 사용하는 것이 일반적이며, 유공부위는 침출수의 채취를 고려해 폐기물과 토양이 혼합된 층의 10~50 cm 하부 심도까지 하는 것이 바람직하다.
- 상기의 방법으로도 침출수를 채취하기 어려운 경우, 침출수가 인근 지표수(하천수 및 호소수)로 흘러들거나 흘러들 것으로 우려되는 지역의 상·하류 각 1개소 이상의 일정한 곳으로 한다.
- 침출수의 시료는 분석에 지장이 없는 방법으로 채수한다. 채수시료의 보존방법은 일반적인 수질분석과 같은 방법으로 행한다. 다만, 매체접촉형 재활용 부지 내부의 산화환원상태에 대해서는 충분한 배려가 필요하다. (예 : pH 등은 채수 직후에 측정한다)
- 침출수의 채수 시에는 채수일시, 채수장소, 채수량 외에 추가적으로 다음의 항목에 대해서도 조사한다. ① 일기 ② 기온 및 습도 ③ 강수량 또는 적설량 ④ 침출수의 유량 ⑤ 기타

4.2.3.3. 조사항목별 기준값

사후관리 준비단계에서 주변 환경매체에 대한 분석은 폐기물을 매체접촉형으로 재활용하기 전의 환경매체 상태를 확인하기 위한 것이 주요 목적이다. 따라서 조사항목별 기준값을 일률적으로 정하기는 어렵다.

다만, 사후관리단계에서 주변환경 오염여부를 확인하는 기준값의 제시는 필요하며, 이를 위해 조사대상 유해물질의 기준값은 매체접촉형 재활용 시 접촉하는 환경매체와 관련한 법령에서 정한 기준값을 준용하는 것이 타당한 방안이라 할 것이다. 이렇게 설정된 법적 기준값을 초과하는 경우 매체접촉형 재활용을 금지하거나 해당 유해물질에 대한 저감 대책을 수립하도록 하는 등의 판단기준 근거로 활용할 수 있다.

예를 들어 기존 먹는 물로 사용하던 지하수 관정을 측정대상 지점을 정하는 경우, 해당 지하수의 측정 기준은 「먹는물관리법」 제5조에 따른 ‘먹는 물의 수질기준’을 준용한다.

그러나 지하수 측정을 위해 선정한 관정이 먹는 물로 사용되지 않았다면, 측정 당시의 지하수 측정 값이 ‘생활용수’, ‘농·어업용수’, ‘공업용수’ 중 어느 기준값의 범위에 해당하는지를 확인한 후 이에 적합한 기준값을 선정하는 것이 바람직하다.

사후관리 준비단계에서 유해물질의 기준값은 [표 4]의 법적 근거를 참고한다.

[표 4] 사후관리 준비단계의 조사항목별 기준값의 법적 근거

매체		기준값의 법적 근거
폐기물	용출기준	- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 1](지정 폐기물에 함유된 유해물질)
	함량기준	- 「토양환경보전법 시행규칙」 [별표 3](지역별 토양오염우려기준) - pH : 「환경정책기본법 시행령」 [별표] (환경기준)의 생활환경 기준 중 ‘매우 좋음’
토양	함량기준	
지하수		- 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 [별표 4] ※ 먹는 물인 경우에는 「먹는물관리법」 제5조에 따른 먹는물 수질기준
해수		- 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」 제13조(해양환경기준의 설정)에서 해양생태계 보호기준
하천수 및 호소수		- 「환경정책기본법 시행령」 [별표] (환경기준)의 하천수, 호소수 기준
침출수		- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 13](폐기물 처분시설 또는 재활용 시설의 관리기준)의 2. 나. 2) (관리형 매립시설)의 매립시설침출수의 페놀류 등 오염물질의 배출허용기준을 따름. - 단, 청정지역·가지역·나지역의 구분은 「물환경보전법 시행규칙」 [별표 13] 제1호에 따라 환경부장관이 고시하는 지역구분에 따른다.

※ 법적 근거별 구체적인 기준값은 본 안내서 **별첨 2**를 참조한다.

4.2.4. 사후관리 준비단계에서의 유형별 재활용 기준

매체접촉형 재활용 시 사후관리 준비단계에서는 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5의3 폐기물 재활용 기준을 만족하여야 한다.

4.2.4.1. R-7-1 유형의 사후관리 준비단계

- 반입요건은 지정폐기물이 아닌 폐기물이어야 한다.
- 적용 대상은 인·허가된 건축·토목공사에 재활용 및 저지대·연약지반 등에 이용 (시·도지사가 별도로 인정하는 경우)이다.
- 석탄재·연탄재·점토점결 폐주물사, 무기성오니 등의 폐기물별 재활용 기준은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3](폐기물의 재활용 기준) R-7-1 유형의 재활용 기준을 참고하여 따른다.
- 특히, 석탄재·연탄재·점토점결 폐주물사, 무기성오니 등은 **일반토사류나 건설 폐재류를 재활용한 토사류를 부피기준으로 50%이상 혼합**하여 사용하여야 한다. 석탄재의 경우, 건축·토목공사의 설계시공지침이나 도로공사표준시방서의 품질기준에 부적합하면 그 혼합비율을 조정하여 사용할 수 있다.
- **폐기물과 토사류의 혼합에서 충상혼합은 허용되지 않는다.**
※ R-7-1 유형에서 저지대·연약지반의 구분과 혼합 등에 대한 구체적인 사항은 **별첨 3**을 참조

4.2.4.2. R-7-2 유형의 사후관리 준비단계

- 폐석고·폐석회 등의 폐기물별 재활용 기준은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3](폐기물의 재활용 기준) R-7-2 유형의 재활용 기준을 참고하여 따른다.
- 적용대상으로 공유수면은 바다만 해당하며 매립면허를 받은 지역은 매립공사 준공인가를 받은 지역과 매립면허 또는 매립공사 준공인가를 받은 지역으로 둘러싸인 지역을 포함한다.
※ 공유수면의 성토재나 뒷채움재로 재활용한 지역의 최상층은 일반토사층으로 시공하여야 함.
※ R-7-2 유형에서 폐기물 종류별 재활용 기준 등 구체적인 사항은 **별첨 4**를 참조

4.2.4.3. R-7-3 유형의 사후관리 준비단계

- 유기성 오니·보크사이트 잔재물 등의 폐기물별 재활용 기준은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3](폐기물의 재활용 기준) R-7-3 유형의 재활용 기준을 참고하여 따른다.
- 폐기물의 반입요건은 지정폐기물이 아닌 폐기물이어야 하며, 재활용되는 폐기물 또는 일반토사류 등과 혼합된 폐기물은 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3에 따른 토양오염우려기준 중 2지역의 기준을 충족하여야 한다.

- 반입되는 폐기물의 양과 상관없이 지하수 검사정을 상류 1개 이상, 하류 2개 이상 설치한다.

※ R-7-3 유형에서 폐기물 종류별 재활용 기준 등 구체적인 사항은 **별첨 5**를 참조

4.2.4.4. R-7-4 유형의 사후관리 준비단계

- 폐기물 종류별 재활용 기준은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3](폐기물의 재활용 기준) R-7-4 유형의 재활용 기준을 참고하여 따른다.

※ R-7-4 유형에서 폐기물 종류별 재활용 기준 등 구체적인 사항은 **별첨 6**를 참조

4.2.4.5. R-7-6 유형의 사후관리 준비단계

- R-7-6 유형은 농지의 토양개량이나 **관개(灌漑), 배수(排水)** 등의 목적의 성토재로 재활용하는 유형이다.
 - 이 유형에서 농지의 범위는 「농지법」 제2조에 따른 농지이고 **배수시설, 수로, 제방 등과 비닐하우스 등의 부속시설**까지 포함된다.
 - 농지에서 재활용 골재의 사용은 「농지법 시행규칙」 제4조의2 **농지개량의 범위에서 성토용 사용은 원칙적으로 금지되어 있으나**, 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 제2조제7호에 따른 **순환골재 중 순환토사**는 사용할 수 있으며, 순환토사를 사용하여 성토하는 경우 **지표면으로부터 1미터 이내에는 사용할 수 없다.**
 - 또한, 농지에 성토재로 이용하는 경우에는 **관할 시·도지사가 별도로 인정하는 경우에만** 사용할 수 있다.
 - R-7-6 유형의 재활용은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3](폐기물의 재활용 기준)에서 따라 관할 시·도지사 인정하는 경우, R-7-1 유형의 재활용 기준을 준수하여야 한다.
- ※ R-7-6 유형에서 폐기물 종류별 재활용 기준, 농지의 범위 등 구체적인 사항은 **별첨 7**을 참조

4.2.5. 사후관리 준비단계에서의 보고

- 재활용 과정에서 시공구간 도면, 시공현황(매체접촉된 폐기물의 분포 위치, 심도 등), 유해성 분석자료는 매년 2월 지방자치단체에 보고하며 자료는 3년간 보존한다.

4.3. 사후관리 단계의 절차

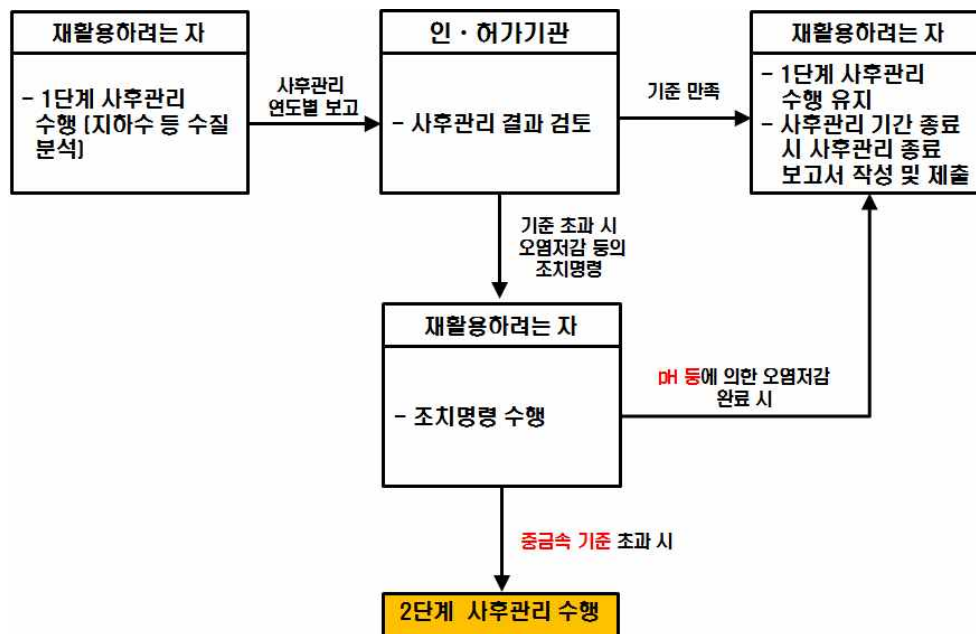
4.3.1. 1단계 사후관리(기본조사)

1단계 사후관리(기본조사)는 매체접촉형 재활용이 수행된 지역으로부터 주변 환경으로 중금속 등 유해물질이 전이되었는지를 평가하는 방법이다. 일반적으로 지하수 등 물을 기반으로 하는 매체가 중금속 등 유해물질을 가장 빠르게 전파하는 매체로 알려져 있다. 따라서 1단계 사후관리는 매체접촉형 재활용이 수행된 주변 환경 중 지하수 분석을 기본으로 하며, 지하수 분석이 불가능한 경우 매체접촉형 재활용 부지 인근에 접한(500m 이내) 하천수 및 호소수, 해수 등의 수질을 대상으로 한다.

4.3.1.1. 1단계 사후관리(기본조사)의 업무 흐름

- 재활용하려는 자는 사후관리 시작일로부터 사후관리 사항을 이행하기 위한 접촉 환경 매체(지하수, 하천수, 호소수, 해수 등)에 대한 수질 분석을 **분기별 1회 이상 수행**하여야 하며, **다음 연도 2월 말일까지** 인·허가기관에 정기적으로 보고하여야 한다.
- 재활용하려는 자는 사후관리 과정에서 환경 매체에 대한 분석 결과가 관련 환경 기준을 초과하거나 기타 문제가 발생하는 경우 이를 인지한 즉시 인·허가기관에 관할 사항을 보고하고 인·허가 기관과 협의하여 조치한다.
- 인·허가기관은 사후관리 보고 사항을 확인하여 수질 등 기준을 초과한 경우 사업자에게 저감계획 수립 등의 조치명령을 할 수 있으며, 모든 기준을 만족 시 1단계 사후관리(기본조사)를 유지한다. 단, 인·허가기관은 분석 결과가 지하수 기준을 초과한 경우 2단계 사후관리(정밀조사)를 사업자에게 통보한다.
- 재활용하려는 자의 인·허가기관과 재활용 대상 부지를 관리하는 기관이 다른 경우에는 사후관리와 관련한 보고자료 사본을 재활용 대상 부지를 관리하는 기관에게 송부하여 해당 기관과 정보를 공유하도록 한다.
- 재활용하려는 자는 사후관리가 종료되는 경우 사업계획서, 사후관리 계획서, 측정·분석 자료, 토지 이력, 매체접촉형 폐기물 재활용 현황 등의 사항을

답은 사후관리 종료 보고서를 사후관리 종료일로부터 30일 이내에 제출하도록 인·허가 기관은 이에 대한 적정 여부를 검토하고 수리 여부를 결정한다.



[그림 4] 1단계 사후관리(기본조사) 단계의 업무흐름

2단계 사후관리(정밀조사) 통보를 위한 판단 방법

1단계 사후관리에서는 매체접촉형 재활용 부지 500m 이내의 지하수와 재활용 부지와 접촉하고 있는 해수, 하천수, 호소수 등의 수질 분석을 수행하여야 하며, 그 결과는 다음과 같이 3가지로 나타날 수 있음.

1. 모든 수질 기준을 만족한 경우 : 1단계 사후관리(기본조사)를 유지하거나 사후관리 기간이 만료된 경우 사후관리 종료
2. 지하수 기준을 초과한 경우 : 인·허가 기관은 2단계 사후관리(정밀조사)를 통보
3. 지하수 기준을 만족하나 다른 접촉된 환경 매체의 수질 기준 중 한 가지 이상의 수질 기준을 초과한 경우 : 폐기물의 매체접촉형 재활용으로 인하여 오염되었다고 단정할 수 없으므로 1단계 사후관리(기본조사)를 유지하되, 다른 오염원이 있는지 여부를 파악하여야 함.

단, 1단계 사후관리(기본조사)에서 R-7-2의 재활용 유형과 같이 해수 등의 환경매체와 직접적으로 접촉되어 있는 경우에는 환경매체의 중금속 기준값을 초과하면 인·허가기관은 재활용하려는 자에게 2단계 사후관리(정밀조사)를 통보한다.

4.3.1.2. 1단계 사후관리 (기본조사)의 공통사항

가. 1단계 사후관리(기본조사)에서 조사항목 및 분석방법

- 1단계 사후관리(기본조사)에서의 분석대상은 지하수를 기본으로 하며, 매체접촉형 재활용 부지 반경 500m 이내에 폐기물과 접촉된 환경매체 중 해수, 하천수,

호소수 등이 존재할 경우 [표 5]와 같은 수질 매체 및 조사항목을 추가하거나 대체할 수 있다.

[표 5] 1단계 사후관리(기본조사) 조사항목 및 분석방법

시료	조사항목	분석방법
지하수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, pH, <u>F</u> , <u>Ni</u> , <u>Zn</u>	수질오염공정시험기준
해수 ¹⁾	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, Zn, pH, Ni	해양환경공정시험기준
하천수 / 호소수 ¹⁾	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, pH	수질오염공정시험기준
침출수 ²⁾	pH, CN, Cr, Zn, Cu, Cd, Hg, As, Pb, Cr ⁶⁺ , F	수질오염공정시험기준

1) 지하수 측정이 불가능한 경우 매체접촉형 재활용부지에 인접한 해수와 하천수 및 호소수를 분석한다.

2) 침출수는 매체접촉형 재활용 완료 후에 발생하는 경우 분석한다.

※ F, Ni, Zn에 대한 분석은 **별첨 1**을 참조한다.

※ 폐기물의 특성, 재활용 시 특이사항에 의하여 필요한 경우 시료 종류 및 항목, 조사매체 등 추가 가능

나. 1단계 사후관리(기본조사)에서 시료채취 방법 및 조사빈도

(1) 지하수

- '4.2.2.2.의 다'에 따른 사후관리 준비단계에서 설치된 검사정을 이용하여 시료를 채취한다.
- 지하수 시료 채취를 위한 방법은 수질오염공정시험기준에 준수하여 수행되어야 한다.
- 지하수의 조사는 분기별 1회 이상 수행하여야 한다.

(2) 해수

- '4.2.2.2.의 라'에 따른 사전관리 시 해수의 시료채취 방법에 따른다.
- 해수의 조사는 분기별 1회 이상 수행하여야 한다.

(3) 하천수 및 호소수

- '4.2.2.2.의 마'에 따른 사전관리 시 하천수 및 호소수의 시료채취 방법에 따른다.
- 하천수 및 호소수의 조사는 분기별 1회 이상 수행하여야 한다.

(4) 침출수

- '4.2.2.2.의 바'에 따른 사전관리 시 침출수의 시료채취 방법에 따른다.
- 침출수의 조사는 분기별 1회 이상 수행하여야 한다.

다. 1단계 사후관리(기본조사)에서 조사항목별 기준값

- 1단계 사후관리(기본조사)에서의 조사항목별 기준값은 사후관리 준비단계에서 설정한 환경매체 및 기준값을 적용한다.

라. 분석자료의 정도관리 방법

- 정도관리란 측정 시스템에 의한 측정결과의 정밀도와 재현성을 유지하기 위하여 사용되는 모든 기법을 포괄하는 것으로 측정결과를 충분히 이해하고, 특정한 측정목적에 따라 명확하게 명시된 요구사항에 기초하여 사전에 개발된 일련의 실험방법을 사용한다.
- 사후관리 계획서에 기입된 지하수, 하천수 및 호소수 등 수질항목의 오염물질 농도를 비교·검토한다.
- 매체접촉형 재활용 사업자, 시설 소유자 및 운영자는 관할 지자체에 시료를 채취한 기관 또는 채취자의 정보를 제출한다.
- 측정기관은 시도보건환경연구원 및 기타 공인기관으로 한다.
- 이해관계자의 의견 충돌시의 시료 채취 위치는 이해관계자가 원하는 장소 중 협의하여 위치를 선정한 후 시료를 채취한다.

마. 1단계 사후관리(기본조사) 기준값 초과 시 조치사항

- '4.3.1.2.의 다'에 따른 1단계 사후관리(기본조사)의 기준을 초과하는 경우, 조치 사항은 [표 6]과 같다.

[표 6] 1단계 사후관리(기본조사) 기준값 초과시 조치사항

조사단계		조사항목	기준값 초과시 조치사항 (관련 규정 또는 지침)
사후관리 1단계 (기본조사)	지하수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, F, Ni, Zn	- 사후관리 2단계 수행
	하천수 / 호소수	pH 등	- 저감계획수립 (물환경보전법 제60조 기타수질오염원의 설치신고 등 (수질오염물질의 배출억제를 위한 시설을 설치, 개선 등))
		As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb	- 폐기물, 토양 혼합물과 직접적으로 접촉한 경우 2단계 사후관리 수행 - 직접 접촉하지 않고 지하수 기준을 초과한 경우 2단계 사후관리 수행 - 직접적으로 접촉하지 않고 지하수 기준을 만족한 경우 인·허가 기관은 오염원인 파악
		pH 등	- 저감계획수립
	해수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, Zn, Ni	- 폐기물, 토양 혼합물과 직접적으로 접촉한 경우 2단계 사후관리 수행 - 직접 접촉하지 않고 지하수 기준을 초과한 경우 2단계 사후관리 수행 - 직접적으로 접촉하지 않고 지하수 기준을 만족한 경우 인·허가 기관은 오염원인 파악

4.3.1.3. 매체접촉형 재활용 유형별 1단계 사후관리(기본조사) 방법

가. R-7-1 유형의 1단계 사후관리(기본조사) 방법

- 조사항목 및 분석방법은 '4.3.1.2.의 가'에 따르고, 시료채취 및 조사 빈도는 '4.3.1.2.의 나'에 따른다.

나. R-7-2 유형의 1단계 사후관리(기본조사) 방법

- 1단계 사후관리(기본조사) 방법은 '4.3.1.3.의 가'에 따른 R-7-1의 방법을 따른다.
- 매립시설의 경계선이 해수면과 가까이 있어 지하수 검사정 설치가 어려운 시설로서 해수면 가까운 지역에 지하수 검사정 대신 해수수질 검사를 할 수 있는 일정한 지점을 2개소 이상 선정할 시설의 경우에는 지하수 검사 대신 해수를 검사할 수 있다.

다. R-7-3 유형의 1단계 사후관리(기본조사) 방법

- R-7-3 유형의 사후관리는 「폐기물매립시설 사후관리 업무처리규정」에 따라 관리한다.
- 「폐기물관리법 시행령」 제7조(폐기물의 처리기준 등)제1항제9호 단서에 따라 시설의 일부를 갖추지 아니한 폐기물 매립시설의 복토재로 재활용하는 경우, 1단계 사후관리(기본조사) 방법은 '4.3.1.3.의 가'에 따른 R-7-1의 방법을 따른다. 지하수 시료의 채취는 '4.2.2.2.의 다'에 따라 설치된 지하수 검사정을 이용하여 수질오염공정시험기준에 따라 시료를 채취한다.

※ 참고 : 시설의 일부를 갖추지 아니한 폐기물 매립시설

폐기물을 매립하는 경우에는 침출수와 가스의 유출로 인한 주변환경의 오염을 방지하기 위하여 차수시설(遮水施設), 집수시설(集水施設), 침출수 유량조정조(流量調整槽), 침출수 처리시설을 갖추고, 가스 소각시설이나 발전·연료화 처리시설을 갖춘 매립시설에서 처분할 것. 다만, 침출수나 가스가 발생하지 아니하거나 침출수나 가스의 발생으로 인한 주변 환경오염의 우려가 없다고 인정되는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우에는 위 시설의 전부 또는 일부를 갖추지 아니한 매립시설에서 이를 처분할 수 있다.

라. R-7-4 유형의 1단계 사후관리(기본조사) 방법

- 1단계 사후관리(기본조사) 방법은 '4.3.1.3.의 가'에 따른 R-7-1의 방법을 따른다.
- 폐기물의 매체접촉 재활용으로 인하여 침출수가 발생하는 경우에는 지하수 오염여부를 확인할 수 있는 지하수 검사정을 매체접촉 재활용 이전에 석산의 지하수흐름층 상류에 1개소, 하류에 2개소를 설치한다. 석산을 경과하는 흐름이 발생하는 지역의 배수를 집수할 수 있는 곳에서 채수가 가능할 경우에는 지하수 검사정을 설치하지 않을 수 있다.

마. R-7-6 유형의 1단계 사후관리(기본조사) 방법

- 1단계 사후관리(기본조사) 방법은 '4.3.1.3.의 가'에 따른 R-7-1의 방법을 따른다.
- 폐기물의 매체접촉 재활용으로 인하여 침출수가 발생하는 경우에는 지하수 오염여부를 확인할 수 있는 지하수 검사정을 매체접촉 재활용 이전에 주변 지하수 흐름층 상류와 하류에 '4.2.2.2.의 다'에 따라 설치하여 시료를 채취하고 분석한다.

4.3.2. 2단계 사후관리(정밀조사)

2단계 사후관리(정밀조사)는 1단계 사후관리(기본조사)에서 지하수 등의 수질환경 기준을 초과하는 경우 수행하는 단계이다. 2단계 사후관리(정밀조사)에서는 매체접촉형 재활용이 수행된 폐기물이 주변 환경오염의 원인물질인지를 파악하며, 필요 시 적절한 방법을 이용하여 매체접촉형 재활용된 폐기물의 처리 및 주변 환경의 오염저감 활동을 수행한다.

4.3.2.1. 2단계 사후관리(정밀조사)의 업무 흐름

- 인·허가기관이 재활용하려는 자에게 2단계 사후관리(정밀조사) 진행을 통보한 경우, 재활용하려는 자는 폐기물, 수질 또는 토양 조사 등을 실시하여 그 결과를 인·허가기관에 제출한다.
- 재활용하려는 자의 인·허가기관과 재활용 대상 부지를 관리하는 기관이 다른 경우에는 사후관리와 관련한 자료 사본을 송부하여 재활용 대상 부지를 관리하는 기관의 검토의견을 들어 2단계 사후관리 진행여부를 판단한다.
- 인·허가기관은 수질 또는 토양 조사 등의 결과를 바탕으로 재활용하려는 자에게 폐기물 처리, 토양복원 또는 오염 저감계획 수립을 조사 결과 제출 일로부터 10일 이내에 요청할 수 있다.
 - 폐기물 용출기준 초과 : 지정폐기물로 처리
 - 토양환경대책기준 초과 : 토양 복원
 - 토양환경우려기준 초과, 토양환경대책기준 미만 : 토양 및 지하수 오염 저감 계획 수립
 - 토양환경우려기준 미만 : 지하수 오염 저감 계획 수립
- 재활용하려는 자가 토양복원 및 오염 저감을 수행하여 폐기물, 수질 및 토양 기준을 만족하는 경우 1단계 사후관리를 수행한다.



[그림 5] 2단계 사후관리(정밀조사) 단계의 업무흐름

4.3.2.2. 2단계 사후관리 (정밀조사)의 공통사항

가. 2단계 사후관리(정밀조사)에서 조사항목 및 분석방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 분석 대상은 기본적으로 1단계 사후관리(기본조사) 분석 대상인 지하수 등의 수질과 토양, 폐기물과 토양의 혼합물 및 폐기물과 토사류의 혼합물을 대상으로 한다.
- 이때 1단계 사후관리 분석 대상인 지하수, 하천수 및 호소수 등의 수질항목은 '4.3.1.2의 가'에 따라 설정한다.
- 토양, 폐기물과 토양의 혼합물, 폐기물과 토사의 혼합물의 구분은 다음과 같다.
 - 토양 : 토양은 매체접촉형 재활용된 부지 주변의 원토를 의미한다.
 - 폐기물과 토양의 혼합물 : 매체접촉형 재활용에 사용된 물질과 직접 접촉되어 있는 원토가 물리적으로 토양과 구분할 수 없는 상태의 것을 의미한다.
 - 폐기물과 토사류의 혼합물 : 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 의하여 일반토사류나 건설폐재류를 재활용한 토사류 등과 혼합된 폐기물로써 매체접촉형 재활용에 사용된 물질을 말한다.

[표 7] 사후관리 조사항목 및 분석방법

시료	조사항목	분석방법
토양, 폐기물과 토양의 혼합물	As, Cd, Pb, Cu, Cr ⁶⁺ , Hg, CN, F, Ni, Zn	함량분석 (토양공정시험기준)
폐기물과 토사류의 혼합물	As, Cd, Pb, Cu, Cr ⁶⁺ , Hg, CN,	용출분석 (폐기물공정시험기준)

나. 2단계 사후관리(정밀조사)에서 시료채취 방법 및 조사빈도

- 지하수 등 수질의 조사항목과 시료채취 방법은 '4.3.1.2.의 가 및 나'에 따르고, 이에 대한 기준값은 '4.3.1.2.의 다'에 따른다.
- 토양, 폐기물과 토양의 혼합물, 폐기물과 토사류의 혼합물은 2단계 사후관리 (정밀조사) 수행 시 분석한다.
- 토양, 폐기물과 토양의 혼합물의 채취 및 지점은 「토양환경보전법 시행규칙」 제1조의4에 따라 환경부장관이 고시하는 '토양정밀조사의 세부방법에 관한 규정'에 따라 폐기물 재활용 지역의 시료채취 지점에서 표토와 심토에 대하여 각각 시료를 채취한다.
- 폐기물과 토사류의 혼합물의 채취 및 지점은 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 13에 따라 「토양환경보전법 시행규칙」 제1조의4에 따라 환경부장관이 고시하는 '토양정밀조사의 세부방법에 관한 규정'을 준용한다.

- 단, 토양, 폐기물과 토양의 혼합물 및 폐기물과 토사류의 분석지점의 선정 시 지하수법 제18조의 규정에 의한 수질오염 측정결과가 기준값을 초과하는 경우, '지하수의 수질보전 등에 관한 통합업무처리지침'에 따라 지하수 검사정 반경 500m 이내의 재활용 부지에도 조사지점을 선정하여야 한다. 이때 그 지역의 지하수 흐름 방향, 지하수위, 지질특성 등을 확인할 수 있는 경우 범위를 조정할 수 있다.
- 토양, 폐기물과 토양의 혼합물, 폐기물과 토사류의 혼합물의 시료채취에 대한 해설은 **별첨 8**을 참조한다.

다. 2단계 사후관리(정밀조사)에서 조사항목별 기준값

- 지하수, 하천수 및 호소수 등의 수질의 기준값은 '4.3.1.2.의 다'에 따른다.
- 토양, 폐기물과 토양의 혼합물 및 폐기물과 토사류의 혼합물이 [표 8]의 법적 근거에 다른 기준값을 초과한 경우 오염의 원인이 토양에 기인한 것인지, 폐기물에 기인한 것인지, 자연적인 원인이나 다른 주변 오염원에 의한 것인지, 그 밖의 원인에 의한 것인지를 확인한다.

[표 8] 2단계 사후관리(정밀조사)의 조사항목별 기준값의 법적 근거

매체	기준값의 법적 근거
토양, 폐기물과 토양의 혼합물	- 「토양환경보전법 시행규칙」 [별표 3](토양오염우려기준) - pH : 「환경정책기본법 시행령」 [별표] (환경기준)의 생활환경 기준 중 '매우 좋음'
폐기물과 토사류의 혼합물	- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 1](지정폐기물에 함유된 유해물질)

※ 법적 근거별 구체적인 기준값은 본 안내서 **별첨 1**을 참조한다.

라. 분석자료의 정도관리 방법

- 정도관리란 측정 시스템에 의한 측정결과와 정밀도와 재현성을 유지하기 위하여 사용되는 모든 기법을 포괄하는 것으로 측정결과를 충분히 이해하고, 특정한 측정목적에 따라 명확하게 명시된 요구사항에 기초하여 사전에 개발된 일련의 실험방법을 사용한다.
- 폐기물과 토사류를 혼합하는 방법은 물리적 완전혼합이어야 한다.
- 사후관리 계획서에 기입된 토양의 배경 농도 및 폐기물의 오염물질 농도는 매체접촉형 재활용 중에 시료를 채취하여 비교·검토한다.
- 매체접촉형 재활용 사업자, 시설 소유자 및 운영자는 관할 지자체에 시료를 채취한 기관 또는 채취자의 정보를 공지한다.

- 측정기관은 시도보건환경연구원 및 기타 공인기관으로 한다.
- 이해관계자의 의견 충돌시의 시료 채취 위치는 이해관계자가 원하는 장소 중 협의하여 위치를 선정 후 시료를 채취한다.

마. 2단계 사후관리(정밀조사) 기준초과 시 조치사항

- '4.3.2.1.의 다'에 따른 사후관리 기준값의 초과 시 조치사항은 [표 9]과 같다.
- 단, 폐기물과 토사류의 혼합물의 경우, 폐기물로 간주하여 폐기물관리법에 따라 폐기물로서 처리하여야 한다.
- 이때 매체접촉형 재활용 완료 후 폐기물로 간주하는 것은 시공 당시의 시공구간의 심도, 면적에 따라 폐기물과 토사류의 혼합물이 채워진 부피와 사용량을 폐기물로 본다.
- 단, 2단계 사후관리(정밀조사) 시 폐기물과 토사류가 완전히 혼합되어 있지 않고, 층상혼합 등의 형태와 같이 폐기물만이 발견되는 경우, 「폐기물관리법」 제13조의2에 따른 폐기물의 재활용 원칙 및 준수사항을 위반한 것이므로 동법 제48조에 따른 조치명령, 재활용 기준 위반에 따른 처분 등의 조치를 한다.

[표 9] 2단계 사후관리(정밀조사) 기준값 초과 시 조치사항

조사단계		조사항목	기준값 초과시 조치사항 (관련 규정 또는 지침)
사후관리 2단계 (정밀조사)	폐기물과 토사류의 혼합물	용출농도 (As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb)	- 폐기물관리법 제13조 폐기물의 처리 기준에 준하여 폐기물로 처리 (매체접촉형 재활용 폐기물이 사용된 면적과 심도 내에 있는 물질은 폐기물로 간주함.)
	토양, 폐기물과 토양의 혼합물	함량농도 (As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, F, Ni, Zn)	- 토양오염우려기준 초과 : 토양 오염 저감계획수립 (토양환경보전법 제15조 제3항 제3호 오염토양의 정화) 또는 토양 복원 (토양환경보전법 제19조 오염토양 개선사업)
	지하수	pH, As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, F, Ni, Zn	- 저감계획 이행(오염지하수정화 업무처리 지침) - 저감계획 이행 후 초과 : 저감계획재수립 또는 토양복원
	하천수 / 호소수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Hg, Pb, pH	- 폐기물, 토양 혼합물과 직접 접촉한 경우 토양오염우려기준 초과시 저감계획 수립 - 직접 접촉하지 않고 지하수 기준을 초과한 경우 토양오염우려기준 초과시 저감계획수립(물환경보전법 제60조 기타수질오염원의 설치신고 등 (수질오염물질의 배출억제를 위한 시설을 설치, 개선 등)) - 저감계획 이행 후 초과 시 저감계획재수립 또는 토양복원
	해수	As, Cd, CN, Cr ⁶⁺ , Cu, Hg, Pb, Zn, Ni, pH	- 폐기물, 토양 혼합물과 직접 접촉한 경우 저감계획수립, 직접 접촉하지 않고 지하수 기준을 초과한 경우 저감계획 수립, 저감계획 이행 후 초과시 저감계획재수립 또는 토양복원

4.3.2.3. 매체접촉형 재활용 유형별 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

가. R-7-1 유형의 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 분석 대상은 1단계 사후관리 분석 대상에 토양, 폐기물과 토양의 혼합물 및 폐기물과 토사류의 혼합물을 추가한다.
- 사후관리 분석대상의 조사 항목과 분석 방법은 '4.3.2.2.의 가'를 따르며, 시료 채취 방법은 '4.3.2.2.의 나'를 따른다.

나. R-7-2 유형의 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 방법은 '4.3.2.3.의 가'에 따른 R-7-1의 사후관리 방법을 따른다.
- 단, 매립시설의 경계선이 해수면 가까운 지역에 있어 지하수 검사정을 설치하지 않고, 해수 수질을 측정할 수 있는 일정한 지점을 2개소 이상 선정한 시설의 경우, '4.3.1.3.의 나'에 따라 해수의 수질분석을 수행한다.

다. R-7-3 유형의 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 방법은 '4.3.2.3.의 가'에 따른 R-7-1의 사후관리 방법을 따른다.

라. R-7-4 유형의 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 방법은 '4.3.2.3.의 가'에 따른 R-7-1의 사후관리 방법을 따른다.
- 단, 석산을 경과하는 흐름이 발생하는 지역의 배수를 집수할 수 있는 곳에서 채수가 가능하여 지하수 검사정을 설치하지 않은 경우, '4.3.1.3.의 라'에 따라 채수한 시료를 분석한다.

마. R-7-6 유형의 2단계 사후관리(정밀조사) 방법

- 2단계 사후관리(정밀조사) 방법은 '4.3.2.3.의 가'에 따른 R-7-1의 사후관리 방법을 따른다.

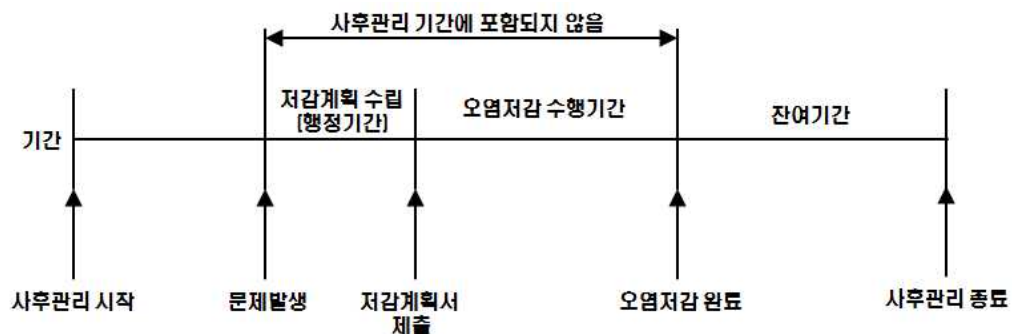
4.3.3. 사후관리 보고

- 재활용하려는 자 또는 신고자는 **다음 연도 2월 말일까지** 폐기물 처리 허가 또는 폐기물처리 신고 수리기관에 사후관리에 대한 사항을 정기적으로 보고하여야 한다. 단, 재활용하려는 자는 사후관리에 문제가 있는 것이 확인된 경우 즉시 인·허가기관에 보고하여야 하며, 인·허가기관은 다음과 같다.
 - R-7-1 : 폐기물처리업의 허가기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관
 - R-7-2 : 폐기물처리업의 허가기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관
 - R-7-3 : 폐기물처리업의 허가기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관
 - R-7-4 : 폐기물처리업의 허가기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관과 「산지관리법」에 따른 해당 석산의 토석채취 허가 또는 신고기관
 - R-7-6 : 폐기물처리업의 허가기관 또는 폐기물처리 신고의 수리기관
- 재활용하려는 자는 인·허가 기관의 통보로 저감 계획을 수행하여 완료한 경우, 저감 사항에 대하여 인·허가 기관허가에게 보고한다.
- 재활용하려는 자의 인·허가기관과 재활용 대상 부지를 관리하는 기관이 다른 경우에는 사후관리와 관련한 자료 사본을 송부하여 재활용 대상 부지를 관리하는 기관에게 송부하여 관리할 수 있도록 한다.
- R-7-4의 경우, 재활용하려는 자는 사후관리 과정의 오염 저감 관리, 사후관리 종료 등의 사항을 폐기물처리업 허가기관 또는 폐기물처리신고 수리기관과 「산지관리법」에 따른 해당 석산의 토석채취 허가 또는 신고기관에 보고한다.
- 사후관리 종료시 재활용하려는 자는 전체적인 시공구간 도면, 시공현황(특히 매체접촉된 폐기물의 분포위치 및 심도 등), 사전(+시공단계)조사 및 사후관리지 측정된 자료는 관할 지자체에 종합적으로 보고하며, 사후관리 종료 후 3년간 보존한다.
- 사후관리 종료 후 최종적인 결과 보고에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.
 - 재활용 사업 개요
 - 매체, 기간, 지점 및 측정항목, 모니터링 기관 등 사후관리 관련 사항
 - 관련법령에 대한 환경기준과 측정결과와의 비교
 - 재활용 적정성 및 사후관리 종료 여부 등에 대한 사후관리 평가
 - 사후관리 분석결과 증빙서류 등 기타 서류

4.3.4. 사후관리 종료

4.3.4.1. 사후관리 종료 시기

- 사후관리는 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3] (폐기물의 재활용 기준)에서 규정하는 사후관리 기간이 경과한 이후의 시점부터 종료된다.
- 재활용하려는 자(사업자, 재활용업허가자 또는 재활용신고자)가 사후관리 중인·허가 기관으로부터 「폐기물관리법」 제48조에 따른 조치명령을 통지 받은 경우, 조치명령에 따른 오염물질 저감계획의 수립 및 수행기간은 사후관리 기간에 포함되지 않는다.



[그림 6] 사후관리 기간의 흐름도

4.3.4.2. 사후관리 종료 후 검사정 등의 측정시설의 이관 또는 폐쇄

- 사후관리 종료 후 재활용 업자는 사후관리를 위해 설치하였던 지하수 검사정 등의 설비를 관계기관과 협의하여 공공 측정망으로써 활용할 수 있도록 이관하거나 안전하게 폐쇄한다.

5. 사후관리 시 체크리스트

[표 10] 사후관리 시 체크리스트

구분	설명	위반
기본 사항	법이나 규정 또는 기준에 위반이 되는 어떠한 매체접촉형 재활용 작업을 수행해서는 안된다.	<input type="checkbox"/>
	(i) 해당 허가 기관에 의해 부여된 허가 없이 또는 그러한 허가 시 부여된 조건 위반	<input type="checkbox"/>
	(ii) 또는 폐기물관리법에 따른 규칙이나 규정의 위반	<input type="checkbox"/>
	소유자와 운영자는 최소 3년 동안 요구되는 모든 문서를 보관해야 한다. 복사물은 반드시 검사와 복사를 위해 사용할 수 있어야 한다.	<input type="checkbox"/>
	채움 물질로 오염되지 않은 토양 이외의 토양을 사용해서는 안 된다.	<input type="checkbox"/>
	재활용 부지에 관한 일반사항, 재활용 대상 폐기물의 정보, 재활용 제한 구역 확인 등 조사 내용에 대한 근거를 명확히 제시한다.	<input type="checkbox"/>
	매체접촉형 재활용 사후관리 대상 지역 내에 위치한 교육시설, 문화재, 병원 등 환경적인 배려를 필요로 하는 시설이 있을 경우 이들 시설에 미치는 영향에 유의하여 사후관리를 수행해야 한다.	<input type="checkbox"/>
	매체접촉형 재활용 및 사후관리 사항 중 법규 또는 그에 따른 행정계획 등 일정한 근거 또는 확인을 필요로 하는 사항에 대하여는 그 근거를 간략히 기술하거나 그 내용을 확인할 수 있는 관련 문서 등의 사본을 제시해야 한다.	<input type="checkbox"/>
금지 사항	채움 작업은 물기가 있는 물 공급원의 설치 구역 안에 위치하면 안 된다.	<input type="checkbox"/>
	건설 폐기물을 매체접촉형으로 재활용하는 경우 페인트칠 된 폐기물을 사용해서는 안 된다.	<input type="checkbox"/>
	매체접촉형 재활용 작업에서 관련 법령에서 정하는 기준값 이상으로 오염된 토양은 받아들여선 안 된다.	<input type="checkbox"/>
지표수 배수	매체접촉형 재활용 지역에서 유수	<input type="checkbox"/>
	지표수 통제 조치	<input type="checkbox"/>
	채움 지역에서 유수의 방향 전환	<input type="checkbox"/>
	비채움 지역에서 유수의 방향 전환	<input type="checkbox"/>
	방향 전환 건설	<input type="checkbox"/>
	방향 전환 구조 설계	<input type="checkbox"/>

구분	설명	위반
운영 기준	안전한 위치	<input type="checkbox"/>
	기울기	<input type="checkbox"/>
	적정 장비 사용	<input type="checkbox"/>
	공공시설 주변 통제	<input type="checkbox"/>
	시설 유지 보수	<input type="checkbox"/>
	먼지 제어	<input type="checkbox"/>
	소음 제어	<input type="checkbox"/>
	채움 고도 제어	<input type="checkbox"/>
	진흙길 제어	<input type="checkbox"/>
	악취 제어	<input type="checkbox"/>
배경 농도 및 폐기물 검사	소유자 또는 운영자는 다음의 모든 활동을 수행하고 모든 폐기물과 오염되지 않은 토사류를 채움 물질로 사용하도록 승인된 모든 활동을 문서화해야 한다.	
	혼합될 토사류에 대해, - 각 원천 장소 소유자 또는 운영자로부터 얻어져야 한다. - 토양에 대한 pH 및 중금속 분석이 이루어져야 한다.	<input type="checkbox"/>
	요구되는 분석 사항은 기관에 의해 규정된 형식으로 되어 있어야 하며 최소한 다음을 요구해야 한다.	
	반입된 토사류의 정보 (장소, 과거 사용에 대한 설명) - 상업적 또는 산업적 목적으로 장소 사용 - 저장탱크의 존재 여부 - 폐기물 처리 또는 처분을 위한 장소 사용 - 지하수 수질 기준을 초과하는 장소에 있는 모든 개인 물에서의 오염 - 알 수 없는 출처 또는 장소로부터 현장에서 사용된 모든 토사류	<input type="checkbox"/>
	토양이 오염되지 않았는지 확인하기 위해 수행된 모든 시험에 대하여, 공인 분석기관에서의 분석 자료 등의 문서를 확보한다.	<input type="checkbox"/>
	소유자 또는 운영자는 폐기물 불법처리 시도를 탐지하기 위해 개발된 적하물 확인 프로그램을 도입하여 시행한다.	<input type="checkbox"/>
	정기점검	
	1. 시설에서 지정한 감독관은 모든 적하물 및 재활용 방법을 점검한다 (지정된 지반면, 매체접촉형 재활용 시의 구조물 또는 기관 허가증에 명시된 재활용 방법)	<input type="checkbox"/>
	2. 카메라 또는 다른 기기를 사용하여 눈에 보이는 적하물 내용물을 기록할 수 있다.	<input type="checkbox"/>

구분	설명	위반
배경 농도 및 폐기물 검사	불시점검	
	1. 일일 시설로 인계되는 적하물 중 최소 한 개를 무작위로 선정하여 일별 배출량을 점검한다.	<input type="checkbox"/>
	2. 카메라 또는 다른 기기를 사용하여 눈에 보이는 적하물 내용물을 기록할 수 있다.	<input type="checkbox"/>
	점검 결과의 문서화	
	1. 날짜 및 시간, 폐기물 또는 오염되지 않은 토양 반입 날짜, 폐기물 또는 오염되지 않은 토양의 중량 또는 용적, 화물트럭 명의 및 회사, 차량 ID 번호 또는 번호판 번호, 배출원 부지의 소유자 및 운영자, 폐기물 또는 오염되지 않은 토양의 배출원 지점의 위치	<input type="checkbox"/>
	2. 정기 점검 결과에 사용된 모니터링 계기, 적하물 허용 또는 거부 여부, 거부된 적하물에 대한 이유를 포함	<input type="checkbox"/>
	3. 불시 점검 결과에 사용된 모니터링 계기, 적하물 허용 또는 거부 여부, 거부된 적하물에 대한 이유를 포함	<input type="checkbox"/>
	4. 지정된 시설 감독관의 이름	<input type="checkbox"/>
	소유자 또는 운영자는 폐기물 또는 오염되지 않은 토양 이외의 폐기물을 시설로 전달 또는 수송하는 책임을 담당하는 것으로 파악 또는 의심되는 개인 또는 배출원으로부터 적하물을 반입하기 전에 특별한 예방 조치를 취한다.	<input type="checkbox"/>
	소유자 또는 운영자는 시설에 부적절하게 반입 또는 폐기되는 폐기물 또는 오염 토양을 제거하고 관련 법에 적합하게 폐기, 반출 또는 정화해야 한다.	<input type="checkbox"/>
	소유자 또는 운영자는 적정 시설 인력 전원에 대해 폐기물 또는 오염되지 않은 토양이 아닌 폐기물을 식별할 수 있는 적절한 교육을 실시한다.	<input type="checkbox"/>
경계선 통제	시설의 경계선 내에 있는 모든 설비의 막장 및 기타 모든 구역에 대해 차량의 무단 접근을 제한한다.	<input type="checkbox"/>
	폐기물 또는 오염되지 않은 토양만 매체접촉 재활용 용도로 허용된다는 것을 명시한 표시판을 시설 입구 등에 게시한다.	<input type="checkbox"/>
유해 특성	「폐기물관리법 시행령」 제7조의2제3항에서 고시한 유해특성을 확인해야 하는 폐기물의종류와 발생업종을 확인하여 해당 될 경우 유해특성을 분석해야 한다. 분석을 위해서는 현장조사 시 유해특성을 분석할 시료를 채취해야 하며 해당되는 유해특성은 관련 분석 장비를 통해 분석한 후 기준의 초과여부를 확인 하여야 한다. 기준은 폐기물관리법 시행령 [별표 4의2] 폐기물 유해성 목록별 특성과 세부기준을 참고한다.	<input type="checkbox"/>

별첨 1. 사후관리 준비단계에서 매체별 분석방법 해설

가. 환경매체별 검사기관

- 폐기물 : 「폐기물관리법」 제17조의2제1항에 따른 폐기물분석전문기관
- 토양 : 「토양환경보전법」 제23조의2제3항에 따른 토양오염조사기관
- 지하수 : 「지하수법」 제20조제3항에 따른 지하수 관련 검사전문기관
- 하천 및 호소수 : 「먹는물관리법」 제43조에 따른 검사기관
- 악취 : 「악취방지법」 제18조에 따른 악취검사기관

나. 환경매체별 공정시험기준

매체	고시	시험방법	비고
폐기물	국립환경과학원 고시 제2017-54호	폐기물공정시험기준	용출조작, 금속류 분석
토양 (원토, 반입토)	국립환경과학원 고시 제2018-53호	토양오염공정시험기준	시료채취, 수소이온농도 금속류 분석
지하수/ 하천 및 호소수	국립환경과학원 고시 제2018-65호	수질오염공정시험기준	시료채취, 수소이온농도 금속류 분석
해수	해양수산부고시 제2018-143호	해양환경공정시험기준 (해수공정시험기준)	시료채취, 수소이온농도 금속류 분석

다. 폐기물의 함량분석

- 일반적으로 폐기물을 성토재 등으로 재활용하는 경우 재활용 대상 폐기물은 「토양환경보전법」에 따른 '토양'에 해당하지 않으므로, 폐기물 자체는 토양오염 우려기준 적용 대상은 아니라고 보아야 한다.
- 그러나 폐기물의 함량분석은 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5의3(폐기물의 재활용 기준)에서 R-7 유형 기준에 따라 순환골재 품질기준, 토양환경오염기준 이내(R-7-3, R-7-4, R-7-5) 등의 기준을 만족하도록 하고 있어 이를 충족하는지 여부를 확인하기 위한 용도로 준용되는 경우도 있다.
- 또한 폐기물의 함량분석 정보는 사후관리 시 오염이 발생하는 경우, 매체접촉형 재활용에 의한 오염인지, 다른 오염원에 의한 것인지 판단을 위한 기초정보로 활용될 수 있다.
- 아울러 폐기물을 일반토사와 혼합하여 사용하는 경우에는 주변 토양과의 구분이 어려워 폐기물과 일반토사가 불가분의 관계에 있게 되어 성토 등이 완료된 후 대법원 판례에 따라 '토양'으로 간주될 가능성도 있으므로, 이를 고려하여 토양오염 우려기준 이내에 해당하는 폐기물만을 선별하여 사용하거나, 폐기물의 재활용 대상

지역 범위(면적, 깊이를 도면과 함께 제시 등)와 재활용량(일반토사와 혼합하여 중간가공 후 사용하는 경우에는 혼합하여 성토재로 사용한 전체 양을 말함), 폐기물의 종류 등 폐기물 재활용 관련 세부자료를 사전에 관할 인·허가 기관에 제출하여 성토 이후에도 폐기물로 관리할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- 시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 지방환경관서의 장은 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역의 수질이 악화되거나, 「환경정책기본법」 제12조에 따른 환경기준 또는 「토양환경보전법」 제4조의2에 따른 토양오염의 우려기준을 준수하기 어렵게 되는 등 폐기물의 재활용으로 인하여 사람의 건강 또는 주변 환경에 미치는 영향이 크다고 인정하는 경우에는 폐기물을 재활용하는 자로 하여금 폐기물관리법 시행규칙 별표5의4 1호 가목 1)에 따른 오염예방 및 저감방법 이외의 필요한 오염예방 및 저감조치를 하게 할 수 있다.

라. F, Ni, Zn의 분석

- 폐기물 용출과 지하수 수질 항목에 대해서 F, Ni, Zn의 분석은 법적인 기준 값이 제시되어 있지 않다.
- 그러나 해수는 Ni, Zn, 침출수는 F, Zn 등이 법적으로 관리되고 있으므로 이들 중금속류에 대한 오염이 폐기물의 매체접촉형 재활용에 따른 영향인지를 판단할 필요가 있다.
- 그러므로 접촉된 환경 매체의 오염원을 파악하기 위하여 폐기물, 토양, 지하수는 F, Ni, Zn에 대한 분석을 추가적으로 수행되어야 하여야 하며 F, Ni, Zn에 대한 분석 여부는 다음과 같다.
 - (1) 매체접촉형 재활용 부지 주변 500m 이내에 해수가 있는 경우 : Ni, Zn 추가 분석
 - (2) R-7-4의 재활용 유형과 같이 매체접촉형 재활용으로 인한 침출수의 발생 가능성이 있는 경우 : F, Zn 추가 분석
 - (3) 매체접촉형 재활용 부지 주변 500m 이내에 해수가 있고 침출수의 발생 가능성이 있는 경우 : Ni, Zn, F 추가 분석
- 지하수의 중금속 성분별 분석 방법은 수질오염공정시험기준을 따르며, 각 중금속 성분별 용출 분석 방법은 다음과 같다.
 - (1) 폐기물공정시험기준의 ES 06150.c에 따라 용출한다.
 - (2) 용출액에 대한 F와 Zn의 분석은 수질오염공정시험기준을 따른다.
 - (3) 용출액에 대한 Ni 분석은 해양환경공정시험기준을 따른다.

별첨 2. 사후관리 준비단계 및 사후관리 단계의 조사대상 유해물질의 기준

가. 폐기물의 사후관리 준비단계 조사항목별 기준

- 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 1 지정폐기물에 함유된 유해물질

항 목	용출농도
납과 그 화합물	1.0 mg/L 미만
구리와 그 화합물	3.0 mg/L 미만
비소와 그 화합물	1.5 mg/L 미만
수은과 그 화합물	0.005 mg/L 미만
카드뮴과 그 화합물	0.3 mg/L 미만
6가크롬과 그 화합물	1.5 mg/L 미만
시안화합물	1.0 mg/L 미만
기름성분	5.0% 미만

나. 토양의 사후관리 준비단계 조사항목별 기준

- 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3 토양오염우려기준 (단위 : mg/kg)

물질	1지역	2지역	3지역
카드뮴	4	10	60
구리	150	500	2,000
비소	25	50	200
수은	4	10	20
납	200	400	700
6가크롬	5	15	40
아연	300	600	2,000
니켈	100	200	500
불소	400	400	800
시안	2	2	120

- 지역의 구분

- 1지역: 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 지목이 전·답·과수원·목장용지·광천지·대(「공간정보의 구축 및 관리 등에 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: 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 지목이 임야·염전·대(1지역에 해당하는 부지 외의 모든 대를 말한다)·창고용지·하천·유지·수도용지·체육용지·유원지·종교용지 및 잡종지(「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」 제58조제28호가목 또는 다목에 해당하는 부지만 해당한다)인 지역
- 3지역: 「공간정보의 구축 및 관리 등에 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」 제2조제1호가목부터 마목까지에서 규정한 국방·군사시설 부지

다. 폐기물과 토양의 수소이온농도(pH) 기준

- 「폐기물관리법」과 「토양환경보전법」에서는 폐기물과 토양에 대한 pH 기준값이 설정되어 있지 않음.
- 매체접촉형 재활용 시 사용되는 '폐기물과 토사류'는 주변에 접한 하천수, 호소수, 해수, 지하수 등의 물에 영향을 미칠 수 있으므로 물과 관련한 pH 기준값을 고려하여야 함. (하기 표) 참조
- '매체접촉형 재활용 사후관리'의 원칙 중 '최적 안정성의 원칙'에 따라 가장 엄격한 기준을 적용하면, pH 6.5 ~ 8.5의 범위이고, 이에 「환경정책기본법」에서 물에 대해 정하고 있는 생활환경 기준 중 '매우 좋음'으로 적용함.

<물에 대한 수소이온농도(pH) 기준값 비교>

법률	매체	pH 기준값
환경정책기본법	하천 - 생활환경 기준	- 매우 좋음 ~ 보통 : 6.5 ~ 8.5 - 약간 나쁨 ~ 나쁨 : 6.0 ~ 8.5
	호소 - 생활환경 기준	- 매우 좋음 ~ 보통 : 6.5 ~ 8.5 - 약간 나쁨 ~ 나쁨 : 6.0 ~ 8.5
	해역 - 생활환경 기준	6.5 ~ 8.5
지하수의 수질보전 등에 관한 규칙	지하수	- 생활용수 : 5.8 ~ 8.5 - 농·어업용수 : 6.0 ~ 8.5 - 공업용수 : 5.0 ~ 9.0
해양환경 보전 및 활용에 관한 법률	해수 - 생활환경 기준	6.5 ~ 8.5
먹는물관리법	먹는물	5.8 ~ 8.5 (다만 샘물, 먹는샘물, 먹는물공동시설의 물의 경우는 4.5 ~ 9.5)

라. 지하수의 사후관리 준비단계 조사항목별 기준

- 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 별표 4 지하수의 수질기준 (단위 : mg/L)

이용목적별		생활용수	농·어업용수	공업용수
항목				
일반오염물질	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	6.0~8.5	5.0~9.0
특정유해물질	카드뮴	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01 이하	0.01 이하	0.2 이하
	수은	0.001 이하	0.001 이하	0.001 이하
	납	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	크롬	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하

비고

- 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 염소이온기준을 적용하지 아니할 수 있다.
 - (1) 어업용수
 - (2) 지하수의 이용 목적상 염소이온의 농도가 인체에 해가 되지 아니하는 경우
 - (3) 해수침입 등으로 인하여 일시적으로 염소이온 농도가 증가한 경우
- 농·어업용수 및 공업용수가 생활용수의 목적으로도 이용되는 경우에는 생활용수의 수질기준을 적용한다.

마. 하천 및 호소수의 사후관리 준비단계 조사항목별 기준

- 「환경정책기본법」 별표 환경기준
 - 수소이온농도(pH) (하천수 및 호소수의 생활환경기준) : 매우 좋음 (6.5 ~ 8.5)
 - 무기성분 기준 (하천 및 호소수의 사람의 건강보호 기준)

항목	기준값(mg/L)
카드뮴(Cd)	0.005 이하
비소(As)	0.05 이하
시안(CN)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.01)
수은(Hg)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.001)
납(Pb)	0.05 이하
6가 크롬(Cr6+)	0.05 이하

바. 해수의 사후관리 준비단계 조사항목별 기준

- 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」 제13조에 따른 해양환경기준
- 수소이온농도(pH) (생활환경기준) : 6.5 ~ 8.5
- 해수 중 시안(사람의 건강보호 기준) : 0.01 mg/L
- 해양생태계 보호 기준의 단기기준 (단위 : µg/L)

중금속류	구리	납	아연	비소	카드뮴	크롬(6가)	수은	니켈
단기기준*	3.0	7.6	34	9.4	19	200	1.8	11

* 단기기준 : 1회성 관측값과 비교 적용

사. 침출수의 기준

- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 13](폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 관리기준)의 2. 나. 2) (관리형 매립시설)의 매립시설침출수의 폐놀류 등 오염 물질의 배출허용기준

항목	기준		
	청정지역	가지역	나지역
pH	5.8~8.0	5.8~8.0	5.8~8.0
시안 (mg/L)	0.2 이하	1 이하	1 이하
크롬 (mg/L)	0.5 이하	2 이하	2 이하
아연 (mg/L)	1 이하	5 이하	5 이하
구리 (mg/L)	0.5 이하	3 이하	3 이하
카드뮴 (mg/L)	0.02 이하	0.1 이하	0.1 이하
수은 (mg/L)	불검출	0.005 이하	0.005 이하
비소 (mg/L)	0.1 이하	0.5 이하	0.5 이하
납 (mg/L)	0.2 이하	1 이하	1 이하
6가 크롬 (mg/L)	0.1 이하	0.5 이하	0.5 이하
불소 (mg/L)	3 이하	15 이하	15 이하

「물환경보전법 시행규칙」 별표 13 제1호에 따라 환경부장관이 고시하는 지역구분은 다음과 같다.

- 청정지역 : 「환경정책기본법 시행령」 별표 1 제3호에 따른 수질 및 수생태계 환경기준(이하 "수질 및 수생태계 환경기준"이라 한다) 매우 좋음(I a)등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
- 가지역 : 수질 및 수생태계 환경기준 좋음(I b), 약간 좋음(II)등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
- 나지역 : 수질 및 수생태계 환경기준 보통(III), 약간 나쁨(IV), 나쁨(V) 등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
- 환경부장관이 정하여 고시하는 세부 지역은 「환경부고시 제2007-107호」 (배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역지정 규정)을 따른다.

별첨 3. R-7-1 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항

가. 저지대와 연약지반의 구분

- 저지대 : 저지대는 하천·호소 등 공공수역에 바로 근접하거나 수변지역·지하수와 바로 접촉 가능한 지역 등으로 수질에 영향을 줄 수 있는 지역
- 연약지반 : 구조물의 기초 지반으로서는 충분한 지지력을 갖지 못한 지반

나. 층상혼합 가능 여부

- R-7-1 유형의 재활용 기준에 따라 폐기물과 토사류의 혼합 시 한단 한단 포설하여 혼합하는 층상 혼합을 사용해도 되는가?
 - 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에서 R-7-1 유형의 재활용 기준에서 말하는 혼합이란 ‘뒤섞어서 한데 함함’을 뜻한다. 즉, 폐기물과 토사류의 불균질한 상태에서 적정한 조작을 가해 균질화하는 것을 말하므로 층상 혼합은 허용되지 않는다.

다. 재활용된 반입토의 혼합 여부

- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 따라 폐기물을 토사류 등과 50% 이상 혼합하여 인·허가된 공사에 R-7-1 유형으로 성토하였다가 건축물 설치를 위하여 다시 굴착하였다. 굴착된 폐기물과 토사류의 혼합물을 R-7-1 유형으로 재활용하려는 경우 다시 혼합하여야 하는가?
 - 폐기물을 성토재로 사용하고 성토한 물질을 다시 굴착한 경우, 굴착된 물질은 자연 상태의 물질이 아니므로 폐기물로 보아야 함.
 - 해당 폐기물의 종류는 폐기물을 구성하는 물질의 종류, 유해물질의 함유량, 성상 등을 고려하여 정하여야 하며, 이를 재활용하기 위해서는 별도의 폐기물 배출자 신고 및 재활용 신고를 하여야 함.
 - 또한 해당 폐기물을 성토재로 재활용하고자 하는 경우에는 해당 폐기물의 종류가 R-7 유형으로 재활용이 가능한지 여부를 검토 후 재활용이 가능한 경우에는 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에서 정한 재활용 유형별 기준을 준수하여 함.

별첨 4. R-7-2 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항

가. 폐기물 종류별 재활용 기준

○ 폐패각

- 최대 길이 20밀리미터 이하로 분쇄
- 수분함량 70퍼센트 이하로 탈수·건조
- 일반토사류 등과 혼합하여 사용하는 경우 : 일반토사류 등의 비율이 부피 기준으로 70% 이상

○ 폐석고·폐석회

- 공유수면 매립면허를 받은 지역의 성토재로 사용하는 경우 : 선별·파쇄 등의 중간처리 후 일반토사류 등과 적절하게 혼합·중화하는 재활용 과정을 거쳐야 한다.
- 혼합·중화하는 경우 : 지형 여건, 환경 위해성 여부, 공사 안전성 등을 종합적으로 고려하여 일반토사류 등과 섞어 사용하거나 일정두께의 층별로 번갈아 사용하여야 한다.
- 일반토사류 등과 혼합하여 사용하는 경우에는 일반토사류 등의 비율을 부피 기준으로 폐석회는 80퍼센트, 폐석고는 70퍼센트 이상으로 하여야 한다.

별첨 5. R-7-3 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항

가. 폐기물 종류별 재활용 기준

○ 유기성 오니

- 고화처리하여 재활용하여야 하며, 고화처리물은 폐기물 및 토양오염물질에 관한 공정시험기준 또는 한국산업표준(KS F 2322, KS F 2314)에 따라 시험한 결과 다음의 기준을 충족하여야 한다.

구분	기준
수소이온농도(pH)	12.4 이하
수분함량	50% 이하
투수계수	1.0×10-7cm/s 이상, 1.0×10-3cm/s 이하
일축압축강도	0.10MPa이상
유해물질 함량	토양환경보전법 시행규칙 별표3에 따른 토양오염우려기준 중 2지역 기준 이내

- 그 밖에 복토재료의 재활용에 관한 구체적인 기준은 환경부장관이 정하여 고시한 기준을 따른다.

○ 보크사이트 잔재물(최종복토재료의 재활용은 제외)

- 수소이온농도(pH) : 7.0 이상 10.0 이하가 되도록 중화
 → 수분함량 : 70% 이하로 탈수·건조
 → 일반토사류를 부피기준으로 50% 이상 혼합하여 사용

○ 폐석회, 폐석고(바다와 인접한 폐기물매립시설에 사용하는 경우)

- 재활용 대상 폐기물에 함유된 유해물질이 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 1의 유해물질 함유기준 이내
 → 선별·파쇄 등의 중간 처리 후 다음의 기준에 따라 일반토사류 등과 혼합·중화하여 다지는 등의 적절한 재활용공정을 거쳐야 한다.
 * 혼합·중화방법 : 지형 여건, 환경 위해성 여부, 공사안전성 등을 종합적으로 고려하여 일반토사류 등과 섞어 사용하여야 한다.
 * 일반토사류 등과 혼합사용하는 경우 일반토사류 등의 비율을 부피기준으로 폐석회의 경우 80% 이상, 폐석고의 경우 70% 이상으로 하여야 한다.

별첨 6. R-7-4 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항

가. 재활용 대상 폐기물

- 석재·골재폐수처리오니 및 폐석분토사
(석산에서 채석 시 또는 골재[「골재채취법 시행령」 제2조의2제6호에 따른 골재선별·파쇄업자가 생산하는 골재(바다골재는 제외한다)를 말한다]를 생산하는 과정에서 발생하는 것을 말한다)
- 석재가공공정에서 발생하는 석재·골재폐수처리오니, 폐석재 및 폐석분토사
- 석재·골재폐수처리오니, 폐석재 및 폐석분토사를 재활용한 골재
- 석재·골재폐수처리오니, 폐석재 및 폐석분토사와 비슷한 용도로 재활용할 수 있도록 환경부장관이 재활용 기준 및 절차·방법을 정하여 고시하는 폐기물

나. 재활용 기준

- 수분함량 : 30% 이하로 탈수·건조
- 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 1의 유해물질 함유기준 이내
- 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 3의 토양오염우려기준 중 임야에 적용되는 기준 이내

다. 재활용과정에서 준수사항

- 재활용하는 과정에서 반입폐기물 및 지하수, 지표수 등에 대한 유해물질 등의 분석을 실시 (5.1.2.3에 따라 환경오염공정시험 기준에 따라 분석하여야 함.)
- 분석 결과를 다음 연도 2월 말일까지 폐기물처리업의 허가 기관 또는 폐기물 처리 신고 기관과 「산지관리법」에 따른 해당 석산의 토석채취 허가 또는 신고 기관에 보고하고, 그 사본을 3년간 보관하여야 함.
 - * 재활용되는 폐기물은 매월 1회 이상 상기 「폐기물관리법 시행규칙」과 「토양환경보전법 시행규칙」에 따른 물질을 분석하여야 한다.
 - * 재활용하는 기간에는 매월 1회 이상 침출수의 수질 및 주변지역의 지하수 및 지표 수질 등을 분석 또는 조사하여야 한다.
- 재활용하는 과정에서 재활용되는 폐기물이 흩날리지 않도록 살수(撒水) 등 필요한 조치를 하여야 한다.

라. R-7-4 유형의 일반토사 혼합 여부

- 석산 채석 과정, 골재 생산 과정, 석재 가공과정 등에서 발생된 폐석분토사를 수분함량 30% 이하로 탈수·건조 후 토사류와의 혼합 없이 바로 사용이 가능한지?
- R-7-4 유형의 재활용 기준은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에서 제시되어 있으며, 폐석분토사의 수분함량은 30% 이하로 탈수·건조되어야 하고 석산의 채석지역 내 하부복구지·저지대의 채움재로 사용하는 경우 일반 토사류와 혼합하도록 정하고 있지 않다.

별첨 7. R-7-6 유형의 재활용 시 폐기물별 재활용 기준 등 구체적인 사항

가. 폐기물별 재활용 기준

- 농지의 성토재로 이용하는 경우 관할 시·도지사가 인정하는 경우에만 사용 가능
→ 5.2.1.에 따른 R-7-1 유형의 재활용 기준을 준수하여 재활용하여야 한다.
- 농업활동 과정에서 배출된 농업용 폐플라스틱 필름·시트류를 분리·세척하는 과정에서 발생하는 무기성 오니를 농경지의 성토재로 재활용하는 경우
→ 수분함량 : 70% 이하로 탈수·건조
→ 일반토사류를 부피기준으로 50% 이상 혼합하여 사용

나. R-7-6 유형과 농지법 간의 주의사항

- 폐기물관리법에서는 R-7-6의 농경지의 성토재로 사용하는 유형이 규정되어 있음.
- 농지법 시행규칙 별표 1 제3항 나목에는 농작물의 경작 등에 부적합한 토석 또는 재활용 골재 등을 사용하여 성토하지 아니하도록 규정하고 있으며, 농림축산식품부의 2017년 농지 업무편람 객토·성토·절토의 기준 유의사항에는 '골재를 생산하기 위해 토석 등의 가공·파쇄·선별과정에서 발생하는 무기성 오니는 농작물 경작에 부적합한 성분이므로 이를 농지개량 목적으로 농지에 사용하는 것은 부적합함'으로 규정되어 있음.
- 따라서 농지법에 의하여 농지개량에 직접적으로 사용되는 매체접촉형 재활용은 불가하나, 작물의 경작지 이 외의 지역(비닐하우스 등) 또는 농지개량에 직접 사용되지 않는 경우의 매체접촉형 재활용은 가능함.

※ 참고 : 농지의 범위 및 농지의 개량

○ 농지의 범위

「농지법」 제2조제1호 (농지의 정의)

가. 전·답, 과수원, 그 밖에 법적 지목(地目)을 불문하고 실제로 농작물 경작지 또는 다년생식물 재배지로 이용되는 토지. 다만, 「초지법」에 따라 조성된 초지 등 대통령령으로 정하는 토지는 제외한다.

나. 가목의 토지의 개량시설과 가목의 토지에 설치하는 농축산물 생산시설로서 대통령령으로 정하는 시설의 부지

「농지법 시행령」 제2조 (농지의 범위)

① 「농지법」 (이하 "법"이라 한다) 제2조제1호가목 본문에 따른 다년생식물 재배지는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 식물의 재배지로 한다.

- (1) 목초·종묘·인삼·약초·잔디 및 조림용 묘목
- (2) 과수·뽕나무·유실수 그 밖의 생육기간이 2년 이상인 식물
- (3) 조경 또는 관상용 수목과 그 묘목(조경목적으로 식재한 것을 제외한다)

② 법 제2조제1호가목 단서에서 "「초지법」에 따라 조성된 토지 등 대통령령으로 정하는 토지"란 다음 각 호의 토지를 말한다.

- (1) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 지목이 전·답, 과수원이 아닌 토지(지목이 임야인 토지는 제외한다)로서 농작물 경작지 또는 제1항 각 호에 따른 다년생식물 재배지로 계속하여 이용되는 기간이 3년 미만인 토지
- (2) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 지목이 임야인 토지로서 「산지관리법」에 따른 산지전용허가(다른 법률에 따라 산지전용허가가 의제되는 인가·허가·승인 등을 포함한다)를 거치지 아니하고 농작물의 경작 또는 다년생식물의 재배에 이용되는 토지
- (3) 「초지법」에 따라 조성된 초지

③ 법 제2조제1호나목에서 "대통령령으로 정하는 시설"이란 다음 각 호의 구분에 따른 시설을 말한다.

- (1) 법 제2조제1호가목의 토지의 개량시설로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설
 - 가. 유지(溜池), 양·배수시설, 수로, 농로, 제방
 - 나. 그 밖에 농지의 보전이나 이용에 필요한 시설로서 농림축산식품부령으로 정하는 시설
- (2) 법 제2조제1호가목의 토지에 설치하는 농축산물 생산시설로서 농작물 경작지 또는 제1항 각 호의 다년생식물의 재배지에 설치한 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설
 - 가. 고정식온실·버섯재배사 및 비닐하우스와 농림축산식품부령으로 정하는 그 부속시설
 - 나. 축사·곤충사육사와 농림축산식품부령으로 정하는 그 부속시설
 - 다. 간이퇴비장
 - 라. 농막·간이저온저장고 및 간이액비저장조 중 농림축산식품부령으로 정하는 시설

○ 농지의 개량

「농지법 시행규칙」 별표 1에 따른 농지의 개량에 대한 기준은 다음과 같다.

<객토·성토·절토의 기준>

구분	기준
1. 공통사항	가. 농작물의 경작 등에 적합한 흙을 사용할 것 나. 농작물을 경작하거나 다년생식물을 재배하는데 필요한 범위 이내 일 것 다. 농지개량시설의 폐지·변경, 토사의 유출 등 인근 농지의 농업경영에 피해를 주지 않을 것
2. 객토	가. 객토원의 흙의 성분과 그 양이 객토대상 농지의 토양개량 목적에 적합할 것 나. 해당 농지에 경작 중인 농작물 또는 재배 중인 다년생식물을 수확한 후에 시행할 것
3. 성토	가. 관개 용수로의 이용을 방해하는 등 인근 농지의 농업경영에 피해를 주지 아니할 것 나. 농작물의 경작 등에 부적합한 토석 또는 재활용골재 등을 사용하여 성토하지 아니할 것(「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 제2조제7호에 따른 순환골재 중 순환토사는 사용할 수 있으며, 순환토사를 사용하여 성토하려는 경우에는 지표면으로부터 1미터 이내에는 사용하지 아니할 것)
4. 절토	가. 토사의 유출·붕괴 등 인근 농지의 피해발생이 우려되지 아니할 것 나. 비탈면 또는 절개면에 대하여 토양의 유실 등을 방지할 수 있는 안전조치가 되어 있을 것

별첨 8. 토양, 폐기물과 토양 혼합물의 구체적인 시료채취 방법 해설

- 토양정밀조사의 세부방법에 관한 규정 중 폐기물 매립 및 재활용 지역의 시료 채취방법에 따라 시료를 채취하여야 함.
- 시료채취의 지점
 - 표토의 시료채취 지점수
 - 오염가능지역의 면적이 10,000m² 이하일 경우 : 2,000m²당 1개 지점
 - 10,000m²을 초과하는 경우 : 10,000m²까지는 2,000m²당 1개 지점, 10,000m²을 초과할 때부터는 4,000m²당 1개 이상의 지점을 선정
 - 심토
 - 조사 깊이를 결정하기 위하여 시료채취 전 폐기물의 매립 또는 재활용 깊이를 확인
 - 시료채취 지점수는 표토와 동일한 비율로 채취하며, 깊이는 오염우려심도 또는 폐기물 매립(재활용) 지역의 깊이를 기준으로 상·하부 1m 간격에 1점 이상의 시료를 채취하되, 추가적 오염 확산이 의심되는 경우에는 1m 간격으로 1개 이상의 시료를 추가로 채취

<폐기물 재활용 지역 시료채취 지점 수 산정기준>

조 사 면 적	시료채취 지점 수 산정기준	권장지점 수
면적 < 2,000m ²	2,000m ² 당 1개 추가	1
2,000m ² ≤ 면적 < 4,000m ²		2
4,000m ² ≤ 면적 < 6,000m ²		3
6,000m ² ≤ 면적 < 8,000m ²		4
8,000m ² ≤ 면적 < 10,000m ²		5
10,000m ² ≤ 면적 < 14,000m ²	4,000m ² 당 1개 추가	6
14,000m ² ≤ 면적 < 18,000m ²		7
18,000m ² ≤ 면적 < 22,000m ²		8
22,000m ² ≤ 면적 < 26,000m ²		9
26,000m ² ≤ 면적 < 30,000m ²		10

○ 시료채취의 방법

→ 매체접촉형 재활용 지역의 지형특성에 따른 시료채취 방법

- 평지에 위치하고 있는 경우

그림 1과 같이 오염물질이 확산되는 4방위 지역 및 그 주변 영향범위까지를 확산지역으로 선정하고, 확산지역에 대한 시료채취 지점 수는 상기 시료채취 밀도에 따름

- 산간 계곡에 위치한 경우

그림 2와 같이 자료조사 및 현장조사를 통하여 오염 확산 및 추정지역의 영향범위를 선정하고, 영향범위에 대한 시료채취 지점 수는 상기 시료채취 밀도에 따름



그림 1. 평지인 경우

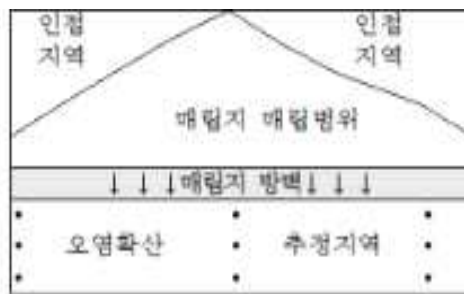


그림 2. 산간 계곡인 경우

→ 폐기물 매립시설 또는 재활용지역 하부토양의 시료채취 방법

재활용된 폐기물 층의 하부 심토에 대한 조사가 필요한 경우, 매립 또는 재활용면 하단부에서 1m 간격으로 1점 이상의 시료를 채취하되, 추가적 오염 확산이 의심되는 경우에는 1m 간격으로 1개 이상의 시료를 추가적으로 채취