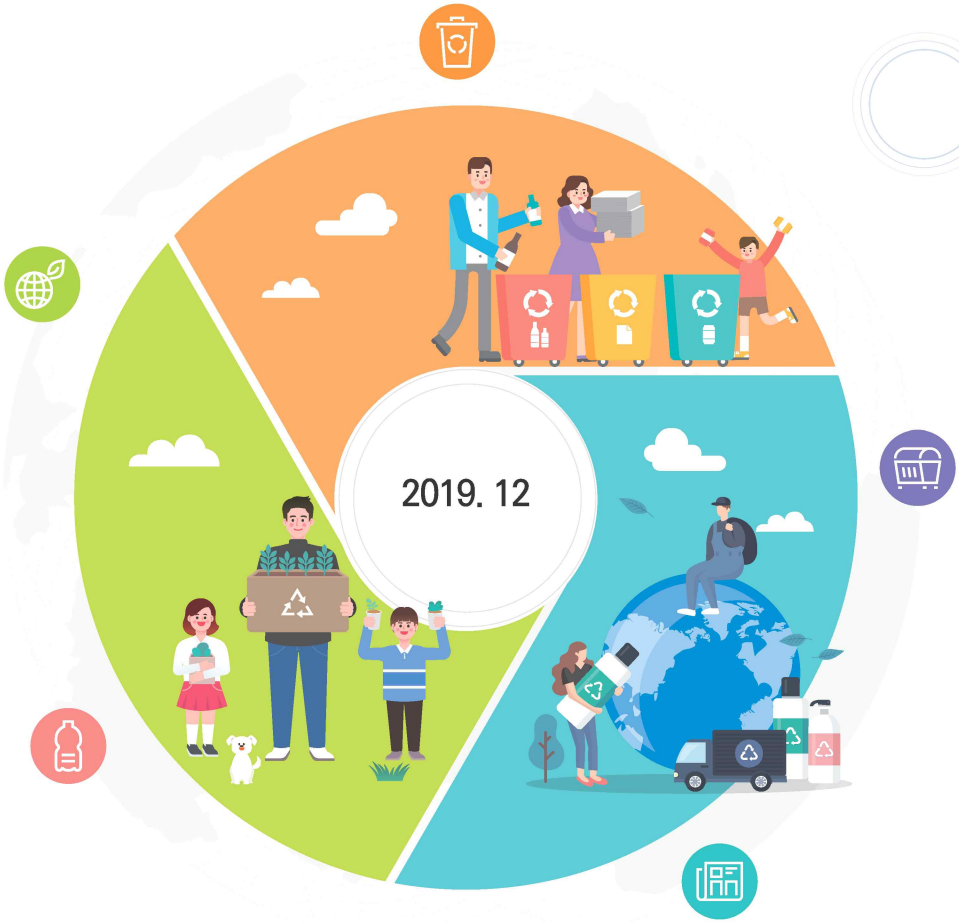
me.go.kr

재활용환경성평가 매뉴얼



환경부

목 차

Ⅰ. 재활용환경성평가 개요 ····· 1

1. 개요 ····· 3

1.1 재활용환경성평가 ····· 3

1.2 적용 주체 ····· 3

1.3 관련 규정 ····· 4

2. 용어해설 ····· 5

3. 대상 및 업무 범위 ····· 7

3.1 재활용환경성평가 대상 ····· 7

3.2 평가업무 범위 ····· 8

3.3 재활용환경성평가기관(2019.11월 기준) ····· 13

4. 재활용환경성평가 수수료 ····· 13

4.1 수수료 ····· 13

4.2 수수료 산정방법 ····· 14

4.3 유해특성 평가 시험분석비 및 유해물질 측정분석비 ····· 17

Ⅱ. 재활용환경성평가 업무 절차 ····· 21

1. 신청서 작성 ····· 23

1.1 재활용환경성평가 대상여부 확인 절차 ····· 23

1.2 재활용환경성평가 신청서 내용 ····· 27

1.3 재활용환경성평가 신청서 작성방법 ····· 29

2. 재활용환경성평가 신청 시 고려할 사항 ····· 35

2.1 일반현황 ····· 35

2.2 표준 평가기간 및 소요비용 ····· 35

2.3 평가기간 및 비용 사례 ····· 35

2.4 승인기간 및 비용 사례 ····· 36

2.5 신청서 체크리스트 ····· 37

2.6 재활용환경성평가기관 사전검토 ····· 41

3. 벌칙 및 행정처분 ····· 46

3.1 벌칙 ····· 46

3.2 행정처분 ····· 47

Ⅲ. 재활용환경성평가 방법 ····· 49

1. 업무 절차 ····· 51

1.1 평가 절차도 ····· 51

1.2 평가 세부 절차 ····· 52
1.3 승인 절차 ····· 56
2. 비매체접촉형 재활용환경성평가 방법 ····· 58
2.1 평가 절차 ····· 58
2.2 서류 검토 ····· 59
2.3 현장조사 ····· 62
2.4 유해특성 평가 ····· 70
2.5 기준검토 및 제시 ····· 86
2.6 시험분석 ····· 88
2.7 평가결과 ····· 91
2.8 재활용환경성평가서 작성방법 ····· 94
3. 매체접촉형 재활용환경성평가 방법 ····· 95
3.1 평가 절차 ····· 95
3.2 서류 검토 ····· 98
3.3 현장조사 ····· 102
3.4 유해특성 평가 ····· 107
3.5 상향류 투수방식의 유출평가 ····· 110
3.6 모델링평가 ····· 116
3.7 현장적용성 시험 ····· 123
3.8 평가 결과 ····· 128
3.9 재활용환경성평가 사후관리 ····· 132
3.10 재활용환경성평가서 작성방법 ····· 136
4. 승인 절차 ····· 138
4.1 개요 ····· 138
4.2 승인 세부절차 ····· 139
4.3 보완 절차 ····· 140
4.4 재활용환경성평가에 따른 승인여부 결정 ····· 141

Ⅳ. 재활용환경성평가 관련 Q&A ····· 143

Ⅴ. 부 록 ····· 149
1. 재활용환경성평가제도 안내문 ····· 151
2. 재활용환경성평가기관의 지정 기준(「폐기물관리법 시행규칙」[별표 5의6]) ····· 154
3. 폐기물공정시험기준(시료의 채취) ····· 157

I

재활용 환경성평가 개요

1. 개요
2. 용어해설
3. 대상 및 업무 범위
4. 재활용환경성평가 수수료

I 재활용환경성평가 개요

1. 개요

1.1 재활용환경성평가

❍ 폐기물 재활용의 원칙과 준수사항에서 규정하고 있지 않은 새로운 유형의 재활용이나 토양, 지하수, 지표수 등 자연매체와 직접적으로 접촉하는 일정 규모 이상 재활용의 경우 사람의 건강이나 환경에 미치는 영향을 조사·예측하고 예방·제거 방안, 재활용 기술의 적합성 등을 평가하여 재활용을 허용하는 제도이다.

1.2 적용 주체

❍ 재활용환경성평가를 진행하는 데 있어 재활용을 신청하는 "**재활용 하려는 자**(신청자)", 신청한 내용에 대해 재활용환경성평가를 수행하는 "**재활용환경성평가기관**" 그리고 평가결과에 대하여 확인하고 승인하는 "**재활용 환경성평가 승인기관**"에 관한 법령상 정의를 나타낸다.

주 체	정 의
1. 신청자(폐기물을 재활용하려는 자)	○ 「폐기물관리법」 제17조에 따른 사업장폐기물 배출자 ○ 「폐기물관리법」 제25조 및 시행규칙 제28조제1항제3호에 따른 폐기물 재활용업자 ○ 「폐기물관리법」 제46조에 따른 재활용을 위하여 시도지사에게 신고하려는 자
2. 재활용환경성 평가기관	○ 「폐기물관리법」 제13조의3제1항에 따른 재활용환경성평가를 수행하기 위하여 제13조의4에 준하여 환경부장관이 지정한 기관
3. 재활용환경성 평가승인기관	○ 「폐기물관리법」 제13조의3, 시행규칙 제14조의6에 따른 재활용환경성평가 결과를 검토하고 승인하는 기관 (국립환경 과학원장)

1.3 관련 규정

< 관계 법령 >

- 「폐기물관리법」 제13조의3(폐기물의 재활용 시 환경성평가)
- 「폐기물관리법」 제13조의4(재활용환경성평가기관의 지정 등)
- 「폐기물관리법 시행령」 제7조의4(재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인요건)
- 「폐기물관리법 시행령」 제7조의5(재활용환경성평가기관의 지정)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의4(재활용환경성평가의 절차 및 방법)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5(재활용환경성평가의 대상)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의6(재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인 절차)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의7(재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인 통보)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의8(재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인 조건)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의9(재활용환경성평가기관의 지정)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의10(재활용환경성평가기관의 변경지정)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의11(재활용환경성평가서의 작성 등)
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의12(재활용환경성평가기관의 점검)

< 행정 규칙 >

- 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」(환경부고시 제2016-144호, 2016.7.21.)
- 「재활용환경성평가서 작성 기준 및 방법 등에 관한 규정」(환경부고시 제2016-145호, 2016.7.21.)
- 「폐기물의 유해특성의 성질 및 해당 기준」(환경부고시 제2016-146호, 2016.7.21.)
- 「유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 관한 규정 고시」 (환경부고시 제2016-182호, 2016.9.9.)
- 「재활용환경성평가기관 지정·관리에 관한 업무처리지침」(국립환경과학원 예규 제706호, 2016.8.22.)

❍ 「재활용환경성평가에 따른 재활용 승인 관련 업무처리지침」(국립환경과학원 예규 제755호, 2018.12.17.)

❍ 「재활용환경성평가 수수료 고시」(국립환경과학원고시 제2016-21호, 2016.10.26.)

< 기 타 >

❍ 「재활용관리제도 종합해설서」(환경부, 2017.12)

2. 용어해설

❍ 재활용환경성평가

– 「폐기물관리법」 제13조의3에 따라 "폐기물의 재활용이 사람의 건강이나 환경에 미치는 영향을 조사·예측하여 해로운 영향을 피하거나 제거하는 방안 및 재활용기술의 적합성에 대해 평가하는 것" (이하 "평가"라 한다)을 말한다.

❍ 재활용환경성평가기관

– 「폐기물관리법」 제13조의4에 따라 평가 업무를 기술적·전문적으로 수행할 수 있는 기술인력 및 시설·장비 등을 갖춘 기관 또는 단체 중 국립환경과학원에 신청하여 지정받은 기관(이하 "평가기관"이라 한다)을 말한다.

❍ 매체접촉형 재활용

– 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의4에 따라 폐기물 등을 토양· 지하수·지표수 등에 접촉시키는 방법으로 재활용하는 것을 말한다.

❍ 비매체접촉형 재활용

– 매체접촉형 재활용 외의 방법으로 재활용하는 용도 또는 방법을 말한다.

❍ 유해성

– 「환경유해인자의 위해성 평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 지침」 (환경부 예규)에서 정한 환경유해인자의 독성 등 사람의 건강이나 환경에 악영향을 미치는 환경유해인자 고유의 성질을 말한다.

❍ 유해특성

– 「폐기물관리법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제7조의2 [별표 4의2] 제1호 각 목에

해당하는 폭발성, 인화성, 자연발화성, 금수성, 산화성, 용출독성, 감염성, 부식성, 생태독성을 말한다.

❍ 상향류 투수방식의 유출시험 평가

– 자연 또는 현장상태와 유사한 지표 환경에서 잠재적 유해 물질들의 유출가능성을 분석하기 위하여 장치의 규격, 상향류식 유출방법 및 속도, 시료 충진방법, 유출시간 등의 조건을 고려하여 고안된 장치로 유출시험을 평가하는 절차를 말한다.

❍ 모델링평가

– 대상지역의 환경을 고려하여 이동, 흡착, 확산을 모사할 수 있는 방식의 모델링 프로그램으로 수질 또는 지하수 등과 같은 주변 환경매체에 영향을 줄 수 있는 오염물질의 거동 특성을 정량적으로 예측·분석·평가하는 절차를 말한다.

❍ 현장적용성시험

– 현장상태와 유사한 환경조건에서 분석대상의 현상을 모형화하고 정해진 실험 조건하에 실제현장의 모의·해석을 통하여 적합성을 평가하는 절차를 말한다.

❍ 사후관리

– 매체접촉형 재활용 용도 또는 방법의 재활용환경성평가에 대해 재활용 대상 지역의 주변 환경영향을 확인하고 관리하기 위한 절차를 말한다.

❍ 승인 자문위원회

– 재활용환경성평가에 따른 승인, 현장적용성 시험 실시 여부, 사후 관리의 적정성 등에 관한 자문을 위하여 환경에 대한 학식과 경험이 풍부한 사람으로 구성한 위원회를 말한다.

❍ 승인 심의위원회

– 재활용환경성평가에 따른 재활용 승인을 공정하고 효율적으로 적합 여부를 결정하기 위하여 구성한 위원회를 말한다.

❍ 승인 신청 유효기간

– 재활용환경성평가기관으로부터 재활용환경성평가서를 발급받은 날로부터 1년 이내 기간을 말한다.

3. 대상 및 업무 범위

3.1 재활용환경성평가 대상

❑ 폐기물관리법령에서는 재활용환경성평가 대상은 크게 두 가지 경우(매체접촉형 재활용, 비매체접촉형 재활용)로 구분하고 있다.

❍ **(매체접촉형)** 환경부령으로 정하는 규모* 이상의 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질을 토양·지하수·지표수 등에 접촉시켜 복토재·성토재·도로기층재 등 환경부령으로 정하는 용도 또는 방법으로 재활용하려는 자

* 환경부령으로 정하는 규모: 12만톤, 3만제곱미터(재활용대상부지 기준)

– 「폐기물관리법」 제13조의2에 따른 폐기물 재활용의 원칙 및 준수 사항을 정하지 아니한 폐기물을 재활용하려는 자

※ 모델링, 현장적용성 등 일부 평가절차 생략 가능: 2만톤, 5천제곱미터(산지의 경우 해당없음)

◈ 매체접촉형 재활용환경성평가 대상범위

- 재활용폐기물이 「폐기물관리법 시행령」 제7조의3에 따른 재활용 금지 또는 제한대상이 아닌 폐기물일 경우
- 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질을 토양·지하수·지표수 등에 접촉시켜 복토재·성토재·도로기층재 등으로 재활용하는 유형(R-7)일 경우

  ☞「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] “폐기물의 재활용 유형별 세부분류” 중 제4호의 “토양이나 공유수면 등에 성토재 · 복토재 · 도로기층재 · 채움재 등으로 재활용하는 유형”인 "R-7" 유형(매체접촉유형)만이 이에 해당됨
- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] “폐기물의 종류별 재활용 가능 유형”에 해당되어 있지 않은 경우로서 매체접촉형으로 재활용하고자 하는 경우
- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] “폐기물의 종류별 재활용 가능 유형”에 해당되나 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에 해당하는 규모로 재활용하는 경우

❍ **(비매체접촉형)** 토양이나 지하수 등의 자연매체와 접촉하지 않는 재활용 유형이며 "새로운 물질 또는 새로운 용도 방법 재활용"인 경우로서 아래의 대상범위에 해당되어야 된다.

◈ 비매체접촉형 재활용환경성평가 대상범위
• 재활용폐기물이 「폐기물관리법 시행령」 제7조의3에 따른 재활용 금지 또는 제한 대상이 아닌 폐기물일 경우 • 토양이나 지하수 등의 자연매체와 접촉하지 않는 재활용 유형일 경우 ☞「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류" 중 "R-7" 유형(매체접촉형) 이외의 "R-1"부터 "R-6"까지 및 "R-8"부터 "R-10"이 이에 해당됨 •「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류" 중 어느 하나에도 해당하지 않는 경우 •「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] "폐기물의 종류별 재활용 가능 유형"에 해당되어 있지 않은 경우 •「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3] "폐기물의 재활용 기준"과 다른 방법으로 재활용하고자 하는 경우

3.2 평가업무 범위

❍ 재활용환경성평가의 방법

– 공통사항

■ 재활용환경성평가기관은 재활용 대상 폐기물과 재활용 제품의 시료채취, 재활용 시설 및 공정, 재활용 대상 부지(매체접촉형 재활용의 경우만 해당한다) 등의 확인을 위하여 현장조사를 실시해야 한다.

■ 재활용환경성평가기관은 현장조사 시에 채취한 폐기물 및 재활용 제품 등 시료에 대하여 폐기물의 유해특성의 제거 또는 안정화 여부 및 유해물질의 함유 농도 등을 확인해야 한다.

■ 재활용환경성평가기관은 해당 재활용의 환경위해성 판단 등을 위하여 필요한 경우에는 재활용환경성평가를 신청한 자와 협의하여 평가 방법 외의 평가 방법을 추가하여 재활용환경성평가를 실시할 수 있다.

– 비매체접촉형 재활용의 평가 방법

■ 제품 또는 원료로 재활용하는 유형의 경우에는 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 따른 폐기물의 재활용 기준 중 유사한 유형의 기준 및 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조에 따른 재활용제품의 품목별 규격·품질기준 등 다른 법률에 따른 유해물질의 함량·용출농도 기준 등을 고려하여 재활용의 적정성을 평가해야 한다.

- 「목재제품의 규격과 품질기준」 국립산림과학원고시
- 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙」 [별표 1] 재활용 제품, [별표 7] 고형연료제품의 품질기준
- 「비료관리법」, 「비료의 공정규격설정 및 지정」 농촌진흥청고시
- 「수처리제의 기준과 규격 및 표시기준」 환경부고시
- 「사료 등의 기준 및 규격」 농림축산식품부고시
- 「식품의 기준 및 규격」 식품의약품안전처고시
- 「식품첨가물의 기준 및 규격」 식품의약품안전처고시
- 「기구 및 용기·포장의 기준 및 규격」 식품의약품안전처고시
- 「기능성화장품 기준 및 시험방법」 식품의약품안전처고시
- 「천연화장품 및 유기농화장품의 기준에 관한 규정」 식품의약품안전처고시
- 기타 재활용 용도 및 방법에 맞게 다른 법률의 규격·품질기준 적용

■ 그 밖의 유형으로 재활용하는 경우에는 재활용 공정(시연공정 또는 대체공정을 포함한다)에서 대기·수질·악취 등 주변 환경에 미치는 영향의 정도를 평가해야 하며, 에너지를 직접 회수하는 방법으로 재활용하는 경우에는 다음의 에너지 회수기준에 적합한지 여부를 평가해야 한다.

- 가연성 고형폐기물로부터 다음의 기준에 맞게 에너지를 회수하는 활동
  - 다른 물질과 혼합하지 아니하고 해당 폐기물의 저위발열량이 킬로그램당 3천 킬로칼로리 이상일 것
  - 에너지의 회수효율(회수에너지 총량을 투입에너지 총량으로 나눈 비율을 말한다)이 75퍼센트 이상일 것

  ※ 「에너지 회수효율 측정·산정방법 및 절차 등에 관한 고시」 의 산정방법에 따른다

- 회수열을 모두 열원으로 스스로 이용하거나 다른 사람에게 공급할 것
- 환경부장관이 정하여 고시하는 경우에는 폐기물의 30퍼센트 이상을 원료나 재료로 재활용하고 그 나머지 중에서 에너지의 회수에 이용할 것

• 폐기물을 에너지를 회수할 수 있는 상태로 만드는 활동으로서 다음의 어느 하나에 해당하는 활동
- 가연성 고형폐기물을 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙」 [별표 7]에서 정한 기준에 적합한 고형연료제품으로 만드는 활동
- 폐기물을 혐기성 소화, 정제, 유화 등의 방법으로 에너지를 회수할 수 있는 상태로 만드는 활동

• 다음의 어느 하나에 해당하는 폐기물(지정폐기물은 제외한다)을 시멘트 소성로 및 환경부장관이 정하여 고시하는 시설에서 연료로 사용하는 활동
- 폐타이어, 폐섬유, 폐목재, 폐합성수지, 폐합성고무, 분진(중유회, 코크스 분진만 해당한다), 그 밖에 환경부장관이 정하여 고시하는 폐기물

- 매체접촉형 재활용의 평가 방법
  ■ 재활용 대상 부지가 아래에 해당하는지의 여부 및 해당 지역의 환경에 미치는 영향을 평가해야 한다.

• 「산지관리법」 제4조제1항제1호에 따른 보전산지
• 「수도법」 제7조제1항에 따른 상수원보호구역
• 「습지보전법」 제8조제1항에 따른 습지보호지역 및 습지주변관리지역
• 「자연환경보전법」 제12조제1항에 따른 생태·경관보전지역
• 「지하수법」 제12조제1항에 따른 지하수보전구역
• 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」 제25조에 따른 해양보호구역
• 「환경보건법」 제2조제8호에 따른 어린이활동공간
• 그 밖에 사람의 건강과 환경 보전을 위해 다른 법률에서 보호·보전 지역으로 지정한 구역 또는 지역

  ■ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 따른 폐기물의 재활용 기준 중 유사한 유형의 기준 및 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조에 따른 재활용제품의 품목별 규격·품질기준 등 다른 법률에 따른 유해물질의 함량·용출농도 기준 등을 고려하여 재활용의 적정성을 평가해야 한다.

■ 중금속 등 유해물질의 유출시험 및 대상 부지의 조사 등을 통해 재활용 대상 폐기물의 유해물질 유출 가능성과 대상 부지 토양과의 반응성 등을 평가해야 한다.

■ 폐기물의 재활용에 따른 모델링 분석을 통해 주변 지역 및 대기·수질·토양 등의 환경에 미치는 영향의 정도를 평가해야 한다. 이 경우 대기·수질·토양 등의 환경 영향에 대한 시험·분석은 재활용환경성평가기관에서 관련 장비를 갖추어 직접 시험·분석하거나 다음의 해당 분야 시험·검사기관에 의뢰하여 실시할 수 있다.

- 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제13조에 따른 환경측정기기 검사기관
- 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업자
- 「대기환경보전법 시행령」 제22조제2항에 따른 대기오염도 검사기관
- 「실내공기질 관리법」 제13조제5항에 따른 실내공기질 오염도 검사기관
- 「악취방지법」 제18조제1항에 따른 악취검사기관
- 「물환경보전법」 제2조제17호에 따른 공공폐수처리시설(실험실 및 장비를 갖추고 수질 분야의 시험·검사를 하는 시설만 해당한다)
- 「물환경보전법」 제68조제2항에 따른 오염도 검사기관
- 「먹는물관리법」 제43조에 따른 먹는물 수질검사기관
- 「폐기물관리법」 제17조의2제4항, 제30조제1항 및 제31조제2항에 따른 폐기물 분석전문기관, 검사기관 및 측정기관
- 「토양환경보전법」 제23조의2제1항에 따른 토양관련 전문기관
- 「하수도법」 제2조제9호에 따른 공공하수처리시설(실험실 및 장비를 갖추고 수질 분야의 시험검사를 하는 시설만 해당한다)
- 「환경영향평가법」 제54조에 따라 환경영향평가업의 등록을 한 자 중 측정기기를 갖추어 법 제6조제1항 각 호에 따른 분야에 대한 시험·검사를 하는 자
- 「잔류성유기오염물질 관리법」 제19조제1항 전단에 따른 잔류성유기오염물질 측정기관
- 국가·지방자치단체 또는 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관이 대기·수질, 먹는물 또는 소음·진동 분야 등에 대한 정도관리를 의뢰하는 기관이나 단체

■ 재활용 대상 부지 및 주변 지역의 오염 여부 확인을 위한 사후관리 계획의 적정 여부를 평가해야 한다.

■ 재활용하려는 부지의 생물생장 및 재활용 기술의 안정성 확보 여부에 대한 평가가

필요한 경우에는 현장적용성 시험을 실시할 수 있으며, 매체접촉형 재활용환경성평가를 받는 경우에는 국립환경과학원장에게 현장적용성 시험의 실시 필요성에 대한 검토를 요청할 수 있다.

- 국립환경과학원장은 현장적용성 시험의 실시 필요성에 대한 검토를 요청받은 경우에는 재활용하려는 폐기물의 종류, 재활용 대상 부지의 지질 현황, 재활용 이후 토지 이용계획 등에 대하여 검토한 후 현장적용성 시험의 실시 필요성을 통보해야 한다.
- 폐기물 재활용의 원칙 및 준수사항을 정하지 아니한 폐기물을 재활용하는 경우에 해당하여 재활용환경성평가를 받는 경우에는 재활용하려는 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합한 물질의 양이 20,000톤 미만이거나 재활용 대상 부지의 면적이 5,000제곱미터 미만인 경우에는 모델링부터 현장적용성까지의 평가절차를 생략할 수 있다. 다만, 재활용 대상 부지가 「산지관리법」 제2조제1호에 따른 산지인 경우는 제외한다.

「산지관리법」 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "산지"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 토지를 말한다. 다만, 농지, 초지(草地), 주택지(주택지조성사업이 완료되어 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제67조제1항에 따른 지목이 대(垈)로 변경된 토지를 말한다), 도로 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 토지는 제외한다.

가. 입목(立木)·죽(竹)이 집단적으로 생육(生育)하고 있는 토지

나. 집단적으로 생육한 입목·죽이 일시 상실된 토지

다. 입목·죽의 집단적 생육에 사용하게 된 토지

라. 임도(林道), 작업로 등 산길

마. 가목부터 다목까지의 토지에 있는 암석지(巖石地) 및 소택지(沼澤地)

3.3 재활용환경성평가기관(2019.11월 기준)

번호	기관명	소재지	전화번호	지정일
제1호	한국환경공단 재활용성평가부	• 인천광역시 서구 환경로 42 (경서동) 종합환경연구단지 • 인천광역시 서구 정서진로 410 환경산업연구단지(실험실 일부)	032-590-4081~4086	2016.12.01.
제2호	한국석유관리원 석유기술연구소	• 충북 청주시 청원구 오창읍 양청3길 33	043-240-7983	2018.11.30.
제3호	(재)한국건설생활환경시험연구원	• 서울특별시 금천구 가산디지털1로 199	02-2102-2591	2018.12.20.

4. 재활용환경성평가 수수료

4.1 수수료

❍ 평가 수수료(2019년 기준, 매년 재산정)

- 평가수수료는 기본수수료와 가산수수료의 합계로 산정한다.
- 기본수수료는 4.2의 평가일일단가, 평가소요일수, 할인・할증률을 반영 하여 산정한다.

구분	수수료(부가세 포함)	비고
비매체접촉형	4,277,900원	-
매체접촉형	28,237,000원	할인할증률 1 기준

- 출장비, 분석비 등 가산수수료는 실비로 부과한다.

구분	가산수수료	비고
시료 굴착 비용 등	실비	현장상황(재활용 규모, 폐기물 보관 상태, 지형·지질 등) 및 신청자의 관련자료 보유현황에 따라 비용 상이
유해물질의 용출·함량 농도 분석	실비	
유해특성 분석	실비	
상향류 투수방식의 유출액 분석	실비	
모델링평가 비용	실비	
현장적용성시험 비용	실비	
출장비	실비	

4.2 수수료 산정방법

❍ 재활용환경성평가 수수료(국립환경과학원고시 제2016-21호)

- 「폐기물관리법」 제59조제1항 및 같은 법 시행규칙 제82조1항에 따른 재활용환경성평가 수수료는 다음 표의 계산식에 의하여 산출한다.

구분	수수료 계산식
재활용환경성평가 수수료	수수료=평가일일단가×평가소요일수(Man·Day, 이하 MD)

■ 평가일일단가는 인건비, 경비를 합산한 금액으로 한다.

구분	내용
인건비	「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따른 엔지니어링사업 대가의 기준 중 환경부문의 고급기술자 노임단가 금액으로 한다.
경비	법정복리후생비(21,743원)와 기타경비(인건비에 0.5286을 곱하여 산정한다)를 합산한 금액으로 한다.

< 비 고 >

(1) 출장비는 평가기관의 여비기준을 적용하여 가산할 수 있다. 다만 평가기관의 여비규정이 없을 경우 「공무원 여비규정」 [별표 2]의 국내여비지급표 제2호 기준을 적용할 수 있다.

■ 평가소요일수는 다음에서 정한 평가방법별 세부평가 항목에서 규정한 소요일수의 합계값으로 한다.

<매체접촉형 재활용환경성평가>

구분		평가소요일수
1. 해당 재활용 방식 요약문 검토		0.2
2. 서류 검토	사업의 배경 및 목적	0.2
	일반사항 검토 등	0.6
	주요사항 검토 등	1.0
3. 현장 조사	시료채취	5.0
	폐기물 배출시설 현장조사	5.0
	제조 및 회수공정 현장조사	5.0
	매체접촉형 재활용 대상부지	9.0
	현장조사평가	2.0
4. 재활용환경성평가	유해물질 함량기준 평가 등	8.0
	상향류 투수방식의 유출시험	11.0
	환경성평가 결과의 검토	7.0
	사후관리계획의 수립	6.0
5. 종합평가	내부심의 및 종합평가 등	3.0
6. 평가서 작성	평가서 작성 등	3.0

< 비 고 >

(1) 대상폐기물의 유해특성 평가 시험분석비 및 유해물질 측정분석비는 4.3으로 한다. 다만, 제시된 수수료가 없는 항목의 경우에는 유사한 항목의 수수료를 참고하여 정할 수 있다.

(2) 해당 재활용 용도 또는 방법이 주변환경에 대한 모델링평가 및 현장적용성시험 등이 필요하다고 판단되는 경우 조사하는 매체(토양, 지하수, 지표수 등)별로 재활용환경성평가 기술인력 평가일일단가 등을 기초로 하여 실비를 적용 한다.

(3) 매체접촉형 재활용환경성평가의 평가소요일수는 아래의 규모별 할인·할증률을 곱하여 산정한다.

구분(배)	1	2	3	5	7	10	15	20	25	30	35~
할인·할증률	1	1.19	1.36	1.71	2.05	2.57	3.35	4.01	4.59	5.12	5.60

< 비 고 >

(1) 할인·할증률 규모는 재활용환경성평가 대상사업에 투입되는 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질 및 재활용 대상 부지 면적규모와 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에서 설정된 재활용환경성평가 대상 규모를 비교하여 비율이 큰 것을 적용한다.

<비매체접촉형 재활용환경성평가>

구분		평가소요일수
1. 해당 재활용 방식 요약문 검토		0.2
2. 서류 검토	사업의 배경 및 목적	0.2
	일반사항 검토 등	0.3
	주요사항 검토 등	0.3
3. 현장 조사	시료채취	1.0
	폐기물 배출시설 현장조사	1.0
	제조 및 회수공정 현장조사	1.5
	현장조사평가	1.0
4. 재활용환경성평가	환경성평가 기준 제시	1.5
	환경성평가 결과의 검토	1.0
5. 종합평가	내부심의 및 종합평가 등	1.0
6. 평가서 작성	평가서 작성 등	1.0

< 비 고 >

(1) 대상폐기물의 유해특성 평가 시험분석비 및 유해물질 측정분석비는 4.3으로 한다. 다만, 제시된 수수료가 없는 항목의 경우에는 유사한 항목의 수수료를 참고하여 정할 수 있다.

4.3 유해특성 평가 시험분석비 및 유해물질 측정분석비

❍ 대상폐기물 유해특성 평가

구분		수수료(원)
폭발성	시간/압력장비	124,000
금수성	물과의 반응성 시험장비	103,000
인화성	태그밀폐식 인화점 시험장비	138,000
	펜스키마텐스 인화점 시험장비	163,000
	클리브랜드 인화점 시험장비	144,000
	연소속도 인화점 시험장비	62,000
자연발화성	자연발화성시험장비	31,000
산화성	시간/압력장비	100,000
	연소속도 인화점 시험장비	73,000
부식성	부식속도 시험장비 (수소이온농도 측정수수료 포함)	100,000
생태독성	물벼룩을 이용하는 생태독성 시험장비 (매체접촉형 재활용 시 상향류 투수방식 유출시험의 유출액에 한함)	455,000

< 비 고 >

(1) 위 표에 열거되지 않은 시험항목에 대한 수수료는 「폐기물관리법」 제59조 및 같은법 시행규칙 제82조제5항제2호에 따라 제시된 시험항목과 유사한 시험항목에 대한 수수료의 금액에 따른다.

(2) 부가가치세는 별도로 부과한다.

❍ 유해물질 용출독성 기준

유해물질	수수료(원)	비고
납, lead(Pb)	15,100	–
구리, copper(Cu)	15,100	–
비소, arsenic(As)	16,900	–
수은, mercury(Hg)	11,800	–
카드뮴, cadmium(Cd)	15,100	–
6가 크로뮴, hexavalent chromium(CrⅥ)	17,700	–
시안, cyanide(CN)	22,000	–
유기인화합물, organophosphorus compounds	29,000	–
테트라클로로에틸렌, tetrachloroethylene(PCE)	28,200	–
트리클로로에틸렌, trichloroethylene(TCE)	28,200	–

< 비 고 >: – 상 동 –

❍ 유해물질 함량

유해물질	수수료(원)	비고
카드뮴, cadmium(Cd)	39,100	-
구리, copper(Cu)	39,100	-
비소, arsenic(As)	13,700	-
수은, mercury(Hg)	8,800	-
납, lead(Pb)	39,100	-
6가 크로뮴, hexavalent chromium(CrⅥ)	13,300	-
아연, zinc(Zn)	39,100	-
니켈, nickel(Ni)	39,100	-
안티모니, antimony	39,100	-
바륨, barium	39,100	-
베릴륨, berylium	39,100	-
셀레늄, selenium	39,100	-
바나듐, vanadium	39,100	-
불소, fluorine	71,100	-
유기인화합물, organophosphorus compounds	25,100	-
폴리클로리네이티드비페닐, PCBs	188,000	-
시안, cyanide(CN)	18,200	-
페놀, phenol	56,100	-
벤젠, benzene	26,900	4개 검사항목 전부 검사 받는 경우 40,600원
톨루엔, toluene	26,900	
에틸벤젠, ethylbenzene	26,900	
크실렌, xylene	26,900	
석유계총탄화수소, TPHs	62,700	-
트리클로로에틸렌, trichloroethylene(TCE)	27,400	-
테트라클로로에틸렌, tetrachloroethylene(PCE)	27,400	-
다환방향족탄화수소-16, PAHs-16	271,800	16개 항목 포함

< 비 고 >

(1) 위 표에 열거되지 않은 시험항목에 대한 수수료는 「폐기물관리법」 제59조 및 같은법 시행규칙 제82조제5항제2호에 따라 제시된 시험항목과 유사한 시험항목에 대한 수수료의 금액에 따른다.

(2) 부가가치세는 별도로 부과한다.

(3) 다환방향족탄화수소-16(PAHs-16): acenaphthene, acenaphthylene, anthracene, benzo(a)anthracene, benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(ghi)perylene, benzo(k)fluoranthene, chrysene, dibenzo(a,h)anthracene, fluoranthene, fluorene, indeno(1,2,3-cd)pyrene, naphthalene, phenanthrene, pyrene)

❍ 상향류 투수방식의 유출시험 분석비

구분	수수료(원)	비고
전처리(상향류 투수방식 용출)	847,000	
카드뮴, cadmium(Cd)	6,100	
비소, arsenic(As)	7,700	
수은, mercury(Hg)	6,600	
납, lead(Pb)	6,100	
크로뮴, chromium(Cr)	6,900	
6가크로뮴, hexavalent chromium(CrⅥ)	3,900	
아연, zinc(Zn)	6,100	
구리, copper(Cu)	6,100	
셀레늄, selenium(Se)	6,600	
보론, boron(B)	3,100	
스트론튬, strontium(Sr)	6,600	
니켈, nickel(Ni)	6,900	
철, iron(Fe)	6,100	
망간니즈, manganese(Mn)	6,100	
알루미늄, aluminum(Al)	6,100	
바륨, barium(Ba)	6,600	
황산이온, sulfate(SO42-)	11,800	
염소이온, chloride(Cl-)	3,900	
염화비닐, vinyl chloride	19,600	
시안, cyanide(CN-)	11,300	
플로오르(불소), fluorine(F-)	9,300	
암모니아성 질소, ammonia nitrogen	2,300	
질산성질소, nitric nitrogen	7,200	
페놀류, phenols	9,300	
유기인화합물, organophosphorus compounds	15,600	
폴리클로리네이티드비페닐, PCBs	125,200	
디에틸헥실프탈레이트, di-ethylhexyl phthalate	21,400	
에피클로로하이드린, epichlorohydrin	14,800	
페니트로티온, fenitrothion	15,600	
카바릴, carbarvl	15,700	
1,2-디브로모-3-클로로프로판, 1,2-dibromo-3-chloropropane	21,400	
광유류(노말헥산), mineral oil	15,400	
수소이온농도, hydrogen ion concentration(pH)	800	
다환방향족탄화수소-16, PAHs-16	271,800	16개 항목 포함

< 비 고 >

(1) 위 표에 열거되지 않은 시험항목에 대한 수수료는 「폐기물관리법」 제59조 및 같은법 시행규칙 제82조제5항제2호에 따라 제시된 시험항목과 유사한 시험항목에 대한 수수료의 금액에 따른다.

(2) 부가가치세는 별도로 부과한다.

Ⅱ

재활용환경성평가 업무 절차

1. 신청서 작성
2. 재활용환경성평가 신청 시 고려할 사항
3. 벌칙 및 행정처분

Ⅱ 재활용환경성평가 업무 절차

1. 신청서 작성

1.1 재활용환경성평가 대상여부 확인 절차

1단계	재활용 대상폐기물의 종류 확인	인허가증(폐기물 처리계획 확인증명서 등)을 확인하여 폐기물 분류번호 확인

↓

2단계	재활용 금지·제한 폐기물 여부 확인	「폐기물관리법」 제13조의2제2항에 따른 재활용 금지·제한 폐기물에 해당하는지 확인

↓ 금지·제한 폐기물이 아닌 경우

3단계	재활용 유형 확인	「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2]에 따른 재활용 유형별 세부분류 확인

↓

4단계	재활용환경성평가 예외대상 여부 확인	「폐기물관리법」 제13조의3제2항에 따른 재활용환경성 평가를 받지 않고 재활용할 수 있는지 확인

↓ 재활용환경성평가 예외대상이 아닌 경우

5단계	폐기물의 종류별 재활용 가능 유형 확인	「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3]을 확인하여 재활용 대상 폐기물이 3단계의 재활용 유형으로 재활용 가능한 폐기물인지 확인
	(매체접촉형의 경우) 재활용 규모가 일정기준 이상인지 확인	「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에 따른 규모(12만톤 또는 3만제곱미터) 이상인지 확인

① 재활용 유형별로 재활용 가능 폐기물이 아닌 경우 또는 ↓ ② (매체접촉형) 재활용 규모가 12만톤 또는 3만제곱미터 이상인 경우

6단계	재활용환경성평가 신청서 작성	재활용관리제도 종합 해설서, 재활용환경성평가 매뉴얼, (매체접촉형의 경우) 환경영향평가서 등을 참고하여 재활용환경성평가 신청서 작성

❍ 「폐기물관리법 시행규칙」[별표 4]에 따른 재활용 대상폐기물의 분류번호를 확인한다.

◈ 폐기물의 종류별 세부분류

1. 지정폐기물의 세부분류 및 분류번호
  01 특정시설에서 발생하는 폐기물
    01-01 폐합성고분자화합물
      01-01-01 폐폴리에틸렌
      01-01-02 폐폴리프로필렌
(생 략)
2. 사업장일반폐기물의 세부분류 및 분류번호
    51-01 유기성오니류
      51-01-01 정수처리오니
      51-01-02 하수처리오니
(생 략)

❍ 재활용 대상 폐기물이 「폐기물관리법」 제13조의2제2항에 따른 재활용 금지 또는 제한 폐기물인지 확인한다.

- 재활용 금지 또는 제한 폐기물일 경우 재활용환경성평가 대상이 아니다.

◈ 재활용 금지 또는 제한 폐기물

- 폐석면
- 폴리클로리네이티드비페닐(PCBs)을 2ppm 이상 함유하는 폐기물
- 의료폐기물(태반은 제외한다)
- 「산업안전보건법」 제37조제1항에 따라 제조 등이 금지된 물질
- 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제27조제1항에 따라 금지물질로 지정·고시된 물질
- 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제27조제1항에 따라 제한물질로 지정·고시된 물질
- 폐농약(「농약관리법」 제2조제1호에 따른 농약 중 폐기되는 것을 말한다)
- 폐의약품(「약사법」 제2조제4호에 따른 의약품 중 폐기되는 것을 말한다)
- 의료폐기물을 멸균·분쇄한 잔재물
- 「폐기물관리법」 제2조의2에 따른 폐기물의 재활용 유형에 관한 세부분류에 해당하지 아니하는 유형으로 재활용하려는 폐기물(재활용환경성평가를 받아 재활용하는 경우는 제외한다)
- 그 밖에 환경부장관이 재활용하였을 경우 사람의 건강이나 환경에 위해를 줄 수 있는 우려가 있다고 인정하여 고시하는 폐기물

❍ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2]에서 재활용하고자 하는 방법에 해당되는 재활용 유형을 확인한다.

– 폐기물 재활용 유형별 세부분류에 해당하지 않는 재활용 방법일 경우 재활용환경성평가 대상이다.

◈ 폐기물의 재활용 유형별 세부분류

1. 원형 그대로 또는 단순 수리·수선하여 재사용하는 유형(R-1, R-2)

가. R-1: 원형 그대로 재사용(일정한 규격의 용기나 상자에 넣거나 포장하여 재사용하는 자에게 제공하는 경우를 포함한다)하는 유형

1) R-1-1: 원형 그대로 본래의 용도로 재사용하는 유형

2) R-1-2: 원형 그대로 본래의 용도와 다른 용도로 재사용하는 유형

(생 략)

❍ (비매체접촉형) 재활용하고자 하는 유형이 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3]에서 정하고 있는 대상 폐기물별 재활용 가능 유형에 해당 여부를 확인한다.

– 폐기물 유형별로 재활용 가능한 폐기물에 해당하지 않을 경우(재활용 가능 유형을 정하지 않는 경우 포함) 재활용환경성평가 대상이다.

◈ 폐기물의 종류별 재활용 가능 유형

1. 지정폐기물

분류번호	폐기물의 종류	재활용 유형	사전 분석·확인 필요 여부
01	특정시설에서 발생하는 폐기물		
01-01	폐합성고분자화합물		
01-01-01	폐폴리에틸렌	R-3-3, R-4-4, R-10	해당 없음
01-01-02	폐폴리프로필렌	R-3-3, R-4-4, R-10	해당 없음
01-01-03	폐폴리염화비닐수지	R-3-3, R-4-4, R-10	해당 없음

(생 략)

❍ (매체접촉형) 매체접촉형의 경우 재활용 대상 폐기물이 해당 유형으로 재활용 가능한 경우에도 「폐기물관리법」 제13조의3제1항제1호에 따라 환경부령으로 정하는 규모 이상일 경우 재활용환경성평가를 받아야 한다.

◈ 환경부령으로 정하는 규모(폐기물관리법 시행규칙 제14조의5제1항)

- 폐기물의 경우(토양 등과 혼합하지 아니하는 경우만 해당한다): 12만톤
- 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질의 경우: 12만톤
- 재활용 대상 부지 면적의 경우: 3만제곱미터

◈ 재활용환경성평가 대상여부 확인 예시

- (비매체접촉형) 커피박(찌꺼기)를 원료로 화장품의 원료로 재활용할 경우
  - 대상 폐기물의 분류번호: 그 밖의 식물성잔재물(51-17-29)
  - 재활용 유형: R-3-4(종이, 금속, 유리, 합성수지 또는 섬유, 고무제품 이외의 원료물질로 제조하는 유형)
  - 재활용 가능 여부: 재활용 가능 유형에 해당없음

분류번호	폐기물의 종류	재활용 유형	사전 분석·확인 필요 여부
51-17-29	그 밖의 식물성잔재물	R-5-3, R-9-1, R-9-3, R-9-4, R-10	해당 없음
		R-5-1, R-5-2, R-5-4, R-6-1, R-8-2, R-10	해당

⇨ 재활용환경성평가 대상

- (매체접촉형) 석탄재 15만톤을 공유수면 매립 성토재로 재활용 할 경우
  - 대상 폐기물의 분류번호: 석탄재(51-13-03)
  - 재활용 유형: R-7-2(공유수면의 매립면허를 받은 지역의 성토재 또는 뒷채움재로 사용하는 유형)
  - 재활용 가능 여부: 재활용 가능 유형에 해당

분류번호	폐기물의 종류	재활용 유형	사전 분석·확인 필요 여부
51-13-03	석탄재	R-3-2, R-3-3, R-3-4, R-4-7, R-10	해당 없음
		R-4-2, R-5-1, R-7-1, R-7-2, R-7-3, R-7-6, R-10	해당

  - 규모 확인: 재활용환경성평가를 받아야하는 규모 이상임
    ⇨ 재활용환경성평가 대상

1.2 재활용환경성평가 신청서 내용

❍ 신청자는 「폐기물관리법 시행규칙」[별지 제4호의2 서식]의 신청서를 작성하고 첨부서류를 준비하여 평가기관에 제출한다.

- 신청자가 평가기관에 재활용환경성평가를 위하여 제출하여야 할 서류는 다음과 같다.

■ 「재활용환경성평가 신청서」

■ 다음 각 목의 사항이 포함된 폐기물의 재활용 계획서

- 폐기물의 구체적인 재활용 유형
- 재활용 공정도 및 재활용 공정별 물질수지(物質收支) 분석 자료
- 재활용에 따른 주변 지역의 오염 예방·저감 계획(재활용 과정에서 주변 지역의 오염이 우려되는 경우만 해당한다)
- 재활용과 관련된 국내외 연구 실적 또는 유사 사례(해당 자료가 있는 경우만 해당한다)

■ 재활용 대상폐기물, 재활용공정 및 재활용 제품에 대한 환경유해성 분석 자료

■ 재활용 제품의 생산 시설 등 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 시설(생산 시설이 확보되지 아니한 경우 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 연구·실험시설 등의 대체시설을 말한다) 현황

■ 재활용 대상 부지에 대한 지형·지질 등의 현황 자료(매체접촉형 재활용의 경우만 해당한다)

■ 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법· 주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획(매체접촉형 재활용의 경우만 해당한다)

■ 재활용 제품 등의 시제품(제출이 가능한 경우만 해당한다)

❍ 신청자는 다음의 사항을 확인하여 신청서를 작성한다.

- 재활용 계획이 구체적이고 실현 가능한지 확인한다.
- 재활용 기술에 대해 구체적(원리, 공정, 최적조건, 관리기준 등)으로 기술한다.
- 재활용 대상 폐기물 및 재활용 제품에 대한 재활용 적정성(분석자료)을 확인한다.
- 재활용으로 인한 오염 가능성(분석자료)을 확인한다.
- 재활용 제품의 사용시 적정성(분석자료)을 확인한다.

❍ 재활용환경성평가 신청서 및 작성방법은 다음과 같다.

■ 폐기물관리법 시행규칙 [별지 제4호의2서식]

재활용환경성평가 [ ] 신청서 [ ] 변경신청서

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √표를 합니다.

접수번호		접수일자	
신청인	상호(명칭)		사업자등록번호
	성명(대표자)		생년월일
	주 소		
	전화번호		E-mail
신청 내용	대상폐기물	종류	양(톤 또는 톤/년)
	재활용 장소	소재지	면적(제곱미터)
	재활용 유형		
	기타		

「폐기물관리법」 제13조의3 및 같은 법 시행규칙 [ ] 제14조의4제1항 [ ] 제14조의4제3항 에 따라

위와 같이 재활용환경성평가를 [ ] 신청 [ ] 변경신청 합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

재활용환경성평가기관의 장 귀하

첨부서류	1. 재활용환경성평가 신청의 경우 가. 다음의 사항이 포함된 폐기물의 재활용 계획서 (1) 폐기물의 구체적인 재활용 유형 (2) 재활용 공정도 및 재활용 공정별 물질수지(物質收支) 분석 자료 (3) 재활용에 따른 주변 지역의 오염 예방저감 계획(재활용 과정에서 주변 지역의 오염이 우려되는 경우만 해당합니다) (4) 재활용과 관련된 국내외 연구 실적 또는 유사 사례(해당 자료가 있는 경우만 해당합니다) 나. 재활용 대상 폐기물, 재활용 공정 및 재활용 제품에 대한 환경 유해성 분석 자료 다. 재활용 제품의 생산 시설 등 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 시설(생산 시설이 확보되지 않은 경우에는 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 연구·실험시설 등의 대체시설을 말합니다) 현황 라. 재활용 대상 부지에 대한 지형·지질 등의 현황 자료(폐기물 등을 보관·지하수·지표수 등에 접촉시키는 방법으로 재활용하려는 경우만 해당합니다) 마. 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법·주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획(폐기물 등을 보관·지하수·지표수 등에 접촉시키는 방법으로 재활용하려는 경우만 해당합니다) 바. 재활용 제품 등의 시제품(제품이 가능한 경우만 해당합니다) 2. 재활용환경성평가 변경신청의 경우 가. 재활용환경성평가서 원본 나. 제14조의6제4항에 따른 재활용환경성평가에 따른 재활용 승인서 원본(법 제13조의3제3항에 따라 재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인을 받은 경우만 제출합니다) 다. 변경사항이 반영된 제1호에 따른 서류(서류의 내용이 변경되는 경우만 해당합니다)	수수료

처리절차

신청서 작성	→	접 수	→	평 가	→	평가서 작성	→	평가서 제출
신청인		평가기관		평가기관		평가기관		평가기관

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

1.3 재활용환경성평가 신청서 작성방법

❍ "**신청인**"란은 폐기물을 재활용업 허가를 받은(또는 받을 예정인) 회사정보 및 대표자에 관한 정보를 기입한다.

❍ "**대상폐기물**"란은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4] 폐기물종류와 분류 번호를 참고하여 정확한 폐기물명을 기입한다.

– 만약 기존 법령에 명시되어 있지 않은 신규폐기물인 경우 폐기물의 특성과 발생공정을 반영한 폐기물명을 기입한다.

❍ "**양(톤 또는 톤/년)**"란은 재활용용도 및 방법에 따라 재활용되는 대상 폐기물의 처리량을 기입한다.

– 비매체접촉유형인 경우 제품으로 연간 처리되는 대상폐기물의 처리량을 (톤/년) 단위를 사용하여 기입한다.

– 매체접촉유형인 경우 일정규모로 처리되는 대상폐기물의 처리량을 (톤) 단위를 사용하여 기입한다.

❍ "**재활용장소**"란은 폐기물을 재활용하고자 하는 공장, 대지 등의 주소를 기입한다.

– 현재 시설이 확보되지 않은 경우에는 추후 재활용 공장을 설치할 예정인 장소에 관한 정보를 기입하며, 평가기관에 의해 현장조사가 가능한 장소이어야 한다.

❍ "**면적(제곱미터)**"란은 폐기물을 재활용하고자 하는 공장, 대지 등의 면적을 기입한다.

❍ "**재활용유형**"란은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류"를 참고하여 기입하여야 하며 재활용 유형에 포함되지 않는 신규 유형일 경우 "신규유형"이라 기입하며 그 용도에 대해 명확하게 기입한다.

❍ "**기타**"란은 재활용 유형 또는 방법에 관한 기타 세부사항 등에 대하여 기입이 필요한 경우 작성한다.

❍ 재활용환경성평가 신청의 경우와 변경의 경우를 구분하여 기입한다.

– 신청의 경우 제14조의4제1항에 체크하고, 변경신청의 경우 제14조의4 제3항에 체크한다.

❍ "**첨부서류**"는 신청자가 재활용이 적합하다고 판단하는 근거 자료를 제시한다.

– 폐기물의 재활용 계획서는 다음과 같은 사항을 포함한다.

① 폐기물의 구체적인 재활용 유형

◈ 비매체접촉형

- 재활용 **원리 및 과정을 확인할 수** 있는 자료
- 재활용제품 등의 **구체적인 사용방법을 확인**할 수 있는 자료
  - 폐기물 재활용업 허가증, 재활용제품의 판매처 및 납품업체 정보, 납품계약서 등

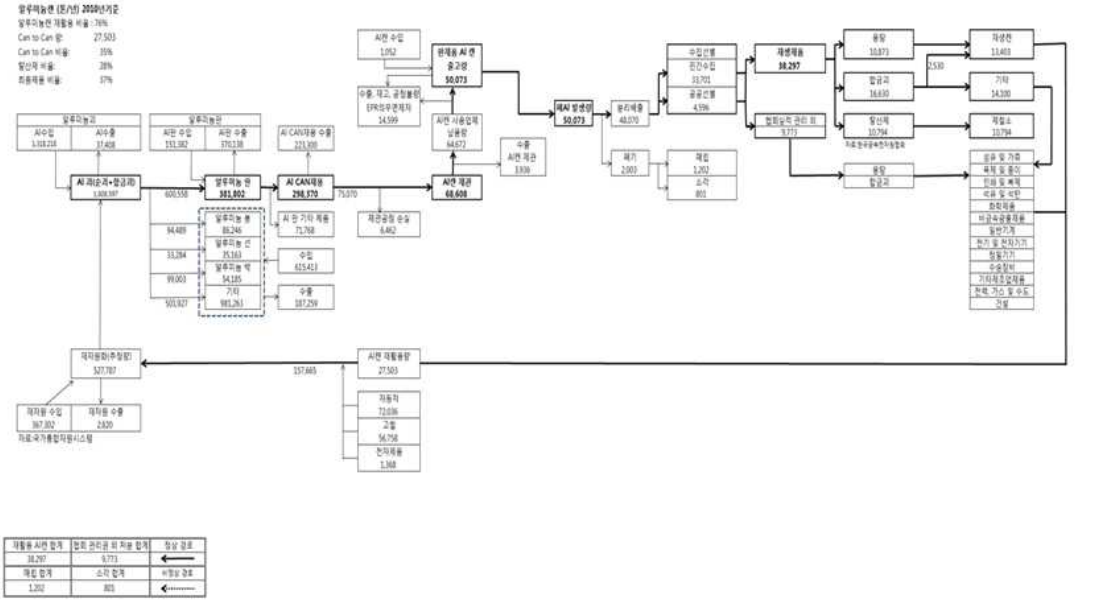
◈ 매체접촉형

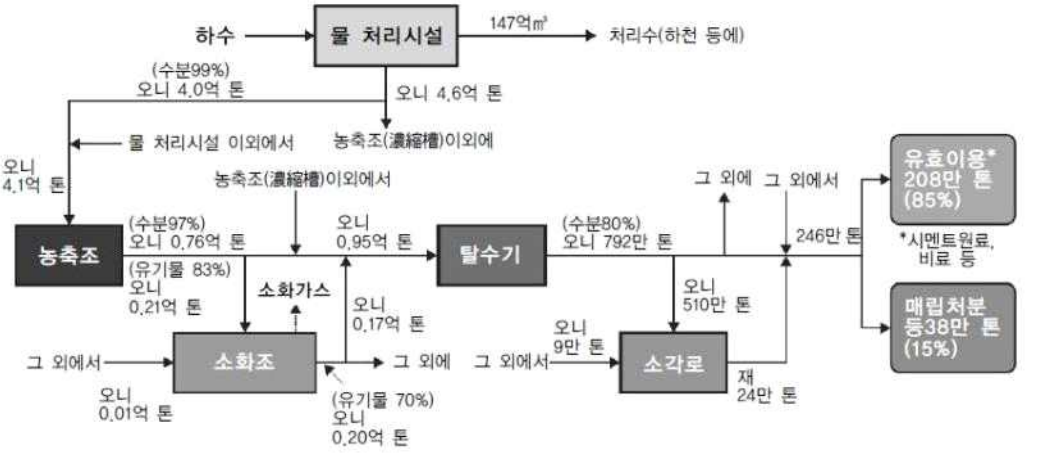
- **대상폐기물 또는 재활용 대상물질의 발생 및 처리 과정을 확인**할 수 있는 자료
  - 폐기물처리 신고 또는 허가 대상임을 확인 할 수 있는 서류, 폐기물 수집·운반 계획서(폐기물을 스스로 수집·운반하는 경우만 해당한다), 재활용시설 설치명세서, 재활용 과정에서 발생하는 폐기물의 처리계획서, 보관시설 또는 보관용기 설치 명세서(용량 및 그 산출근거를 확인할 수 있는 서류를 포함한다) 등
- **대상폐기물 또는 재활용 대상물질의 구체적인 사용방법을 확인**할 수 있는 자료
  - 폐기물의 재활용용도 또는 방법 설명서(용도·방법은 폐지, 고철, 동·식물성 잔재물 등 대상 폐기물의 종류와 선별·압축, 퇴비화, 사료화 등 재활용 용도와 방법을 구체적으로 기재), 폐기물 재활용업 허가증, 재활용제품의 판매처 및 납품업체 정보, 납품계약서 등
- **재활용 대상부지의 구체적인 사용계획을 확인**할 수 있는 자료
  - 재활용 대상부지의 주소지, 연락 담당자, 대상 부지의 규모를 증명하는 서류, 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」 제58조(지목의 구분)에 따른 공간정보 등

② 재활용 공정도 및 재활용 공정별 물질수지 분석 자료

- **재활용 공정의 유입, 유출, 생성, 소모까지 전 과정을 파악**할 수 있는 자료
  - 재활용대상폐기물 발생량(kg/d, kg/y) 및 재활용 공정 투입량 및 농도, 공정에 투입되는 기타 물질 종류별 사용량 및 농도, 재활용제품 생산량 등 포함
- 필요 시, 유해성물질 기준 평가에서 분석결과를 물질수지에 반영하여 결과 해석

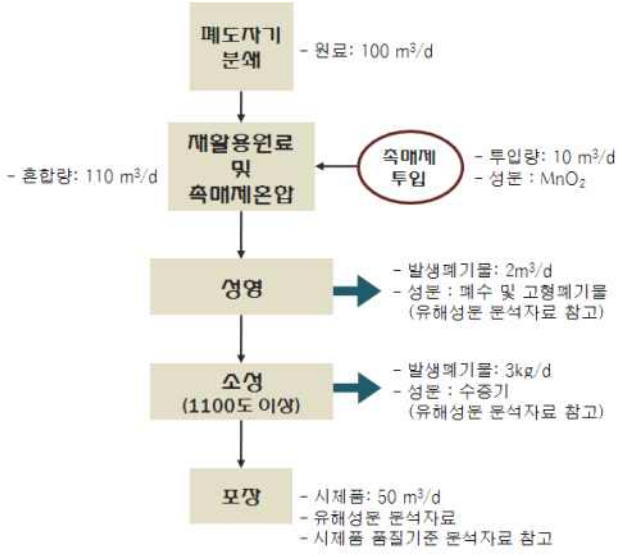
◈ 물질수지 작성사례(올바른 예)





- 세부적인 공정을 분리하고 중요 공정절차에 대해서는 진행선을 강조하여 물질흐름의 이해도를 높일 수 있음
- 다양한 진행선의 형태를 이용하여 공정을 구체적으로 분리표기하고 각 공정별 in/out되는 물질의 양을 기입함으로써 전체적인 물질량의 변화를 파악할 수 있음

◈ 물질수지 작성사례(잘못된 경우)



- 각 공정 별 원료, 혼합량, 발생량, 최종 시제품의 량 등의 질량-물질변화에 대한 정보를 알 수 있지만 공정표기가 간단하여 명확한 물질변화의 결과는 예측하기 힘듦
- 물질에 대해서 m3/d와 kg/d의 두 가지 단위를 혼용하고 있으며, 고체상에서 질량단위인 kg을 부피단위인 m3으로 대체하여 사용할 수 없음(고체상의 폐기물에 대해 kg으로 통일하여 사용하여야 함)

③ 재활용에 따른 주변 지역의 오염 예방·저감 계획(재활용 과정에서 주변 지역의 오염이 우려되는 경우)

- **재활용 과정**에서 발생되는 폐기물의 종류(기체, 고체, 액체)에 따라 주변지역의 대기환경, 수질환경(하천, 강 등), 주민생활환경에 **환경오염이 예상되는 경우** 이에 대한 **오염예방 및 저감 계획**을 함께 제출
  - 현장 주변지역의 대기·수질·토양이나 주변 주민생활환경에 환경오염이 발생하지 않는다고 판단한 경우에는 그 근거를 명확히 확인할 수 있는 판단자료 제출
- 현재 보유하고 있지 않은 **대체시설**인 경우 재활용제품 제조공장 **설치 예상지역을 기준**으로 자료를 작성하여 제출
- 재활용에 따른 주변 지역의 **오염 예방·저감 계획을 참고하여 물질수지 분석자료에 반영**

④ 재활용과 관련된 국내외 연구 실적 또는 유사 사례

- 재활용대상 폐기물 및 재활용용도 및 방법과 관련된 **국내외 연구실적과 재활용 사례** 제출
  - 일반적으로 연구실적 및 유사 재활용 사례의 경우 한국학술진흥재단, SCI, SSCI 등에 공인된 학술지, 국가공인 특허, 국가사업의 결과보고서 등이 이에 해당
  - 입증이 되지 않은 실적 · 사례를 제출할 경우 평가기관은 적정성 여부를 판단
- 선행 연구 결과에서 환경영향, 기술의 안전성, 관리기준 등을 벤치마킹

– 재활용 대상 폐기물, 재활용 공정 및 재활용 제품에 대한 환경 유해성 분석 자료

- 재활용 대상폐기물, 재활용제품, 공정상 발생되는 **폐기물의 유해성 분석자료 및 유해성 분석자료의 법적근거**
  - 객관성 있는 공인 분석기관에서 발급한 시험분석 자료

– 재활용 제품의 생산 시설 등 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 시설(생산 시설이 확보되지 않은 경우에는 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 연구·실험시설 등의 대체시설) 현황

- 현재 **재활용이 가능하며 물질수지를 반영한 시설** 현황
- 재활용 **전 과정의 세부공정별 설명**(도면, 사진자료 포함) 제출
- 현재 **시설을 보유하고 있지 않은 경우,** 재활용제품을 제조할 수 있고 전 공정을 파악할 수 있는 **유사공정 또는 대체공정에 대한 자료** 제출

– 재활용 대상 부지에 대한 지형·지질 등의 현황 자료(매체접촉형 재활용의 경우만 해당)

- 재활용 **대상 부지의 경계**
- 재활용 대상 부지 반경 0.5 km 주변 지역의 **하천, 호소, 지하수 측정망**
- 「폐기물관리법 시행규칙」[별표 5의5] 제3호가목의 해당여부
  - 보전산지, 상수원보호구역, 습지주변관리지역, 생태·경관보전지역, 지하수보전구역, 해양보호구역, 어린이활동공간 등
- 그 밖에 해당 재활용 방식과 관련된 특이사항
- 재활용 부지에 관한 지형·지질 등 현황자료는 축척 1:1000인 지도 표기

– 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법·주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획(매체접촉형 재활용의 경우만 해당)

• 사후관리의 개요, 조사주기, 조사기간, 조사지점, 사후모니터링의 측정 항목 및 대상 등 **사후관리 세부사항** – 조사주기의 경우 폐기물의 종류 및 성상, 사용량 등을 고려하여 제시하여야 하며, 사후모니터링의 측정항목 및 대상에 대해서는 폐기물, 대기환경(대기질, 악취), 수환경(지표수, 지하수, 침출수, 해수), 토양환경, 지반안정도 점검 등으로 구분하여 수립 – 측정항목 및 대상은 「환경정책기본법 시행령」 [별표 1]에 따른 대기환경기준 항목, 「악취방지법」 제2조제1호에 따른 항목, 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 11] 제2호나목2)가)에 따른 침출수 배출허용기준 항목, 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 [별표 4]에 따른 생활용수수질기준 항목, 「토양환경보전법 시행규칙」 [별표 3]에 따른 토양오염우려기준 항목, 그 밖의 사후모니터링의 검토를 위해 필요하다고 인정되는 기타 법령 및 국·내외 사례를 참고하여 수립

– 재활용 유형에 따라 생산되는 시제품

• 재활용환경성평가를 받고자 하는 용도와 방법으로 제조한 재활용 제품 • 앞서 제출한 물질수지와 동일한 공정상에서 생산한 재활용 제품

❍ 신청자 확인사항은 다음과 같다.

– 재활용 계획이 구체적이고 실현가능할 것
– 재활용 기술에 대해 구체적으로 기술할 것(원리, 공정, 최적조건, 관리기준 등)
– 재활용 대상 폐기물 및 재활용 제품에 대한 재활용 적정성 검토 (분석자료)
– 재활용으로 인한 오염 가능성 검토결과 제시(분석자료)
– 재활용 제품의 사용시 적정성 검토(분석자료)

2. 재활용환경성평가 신청 시 고려할 사항

2.1 일반현황

❍ 재활용환경성평가는 재활용 유형에 따라 평가소요일수, 평가방법 등이 서로 상이하기 때문에 처리기한을 규정하고 있지 않다.

- 첨부서류, 처리기한, 소요비용에 대한 민원이 자주 발생하였으며, 예측 가능한 평가의 진행을 위하여 현재까지 완료된 사례를 활용하여 표준화된 첨부서류, 평가기간, 평가비용을 산정하였다.
- 동일한 재활용 유형이라 하더라도 재활용 세부방법에 따라 평가 항목이 달라지므로 평가기간 및 비용의 차이가 발생할 수 있으니 평가 신청 및 진행시 이를 고려하여야 한다.

2.2 표준 평가기간 및 소요비용

❍ 한국환경공단이 재활용환경성평가기관(1호)으로 지정된 이후 2007년 1월 비매체접촉형 재활용환경성평가가 진행되었으며, 2007년 7월 매체접촉형 재활용환경성평가가 시행되었다. 현재까지(2019년 10월 기준) 평가가 완료(비매체 9건, 매체 1건)의 평가사례를 기반으로 평균 기간 및 비용을 산출하였고, 제도 초기에 소요된 기간임을 고려하여 표준 평가기간 및 비용은 평균 소요기간보다 단축하여 적용하였다.

구분	표준 평가기간(월)	표준 평가비용(백만원)	비고
비매체접촉형	4	10	-
매체접촉형	19	600	재활용 사례 및 현장 보유

2.3 평가기간 및 비용 사례

❍ 비매체접촉형 재활용환경성평가의 재활용유형은 R-9-1, R-3-4, R-2-2, R-8-2, R-2-1, R-4(2건), R-6-1, R-3-3 이었다.

- 평가에 소요된 기간은 기술의 완성도, 재활용 규모, 난이도 등에 따라 평균 5.5개월이 소요되었으며, 비용은 평균 11.2백만원이 소요되었다.

❍ 매체접촉형 재활용환경성평가의 재활용유형은 R-7-1 이었다.

- 평가에 소요된 기간은 23개월이 소요되었으며, 비용은 약 600백만원이 소요되었다. 기존 재활용 사례 및 현장이 있는 경우로 현장적용성 시험을 위해 실증시설을 설치할 필요가 없는 경우였다.

구분	평가기간 사례(월)	평가비용 사례(백만원)	비고
비매체접촉형	2~13	5.5~24	-
매체접촉형	23	600	재활용 사례 및 현장 보유

2.4 승인기간 및 비용 사례

❍ 승인기관 접수이후 승인기관 검토에 따른 보완이 진행되며, 심의를 완료한 5건의 기간 및 비용은 다음과 같다.

- 비매체접촉형 재활용환경성평가의 보완 및 심의 기간은 평균 4.7개월이 소요되었으며, 보완에 따른 비용은 평균 3.6백만원이 소요되었다.
- 매체접촉형 재활용환경성평가는 아직 승인사례가 없다.

구분	승인기간 사례(월)	보완비용 사례(백만원)	비고
비매체접촉형	3~10	1~9	-
매체접촉형	-	-	사례없음

2.5 신청서 체크리스트

❍ 재활용환경성평가를 신청하기 위해서는 재활용계획서 등 첨부서류를 평가기관에 제출하여야 한다. 재활용 계획 및 기술의 완성도에 따라 평가기간 및 비용의 차이, 평가진행 여부가 결정되므로 원활한 평가가 진행되기 위해서는 신청자의 재활용계획, 재활용기술의 타당성·안정성, 확인 가능한 재활용시설, 시제품 현황 등에 대한 구체화된 자료가 필요하다.

– 기존 재활용환경성평가에서 검토한 내용은 다음과 같으며, 신청 이전에 준비하여 제출할 수 있도록 한다. 재활용 공정 등을 고려하여 해당하지 않는 경우는 평가기관과 협의하여 준비한다.

첨부서류 (폐기물관리법 시행규칙 제14조의4제1항)	신청서 체크리스트
■ 다음의 사항이 포함된 폐기물의 재활용 계획서 – 폐기물의 구체적인 재활용 유형 – 재활용 공정도 및 재활용 공정별 물질 수지 분석 자료 – 재활용에 따른 주변 지역의 오염 예방·저감 계획(재활용 과정에서 주변 지역의 오염이 우려되는 경우만 해당) – 재활용과 관련된 국내외 연구 실적 또는 유사 사례(해당 자료가 있는 경우만 해당)	• 재활용환경성평가신청서 • 공통사항 – 사업자여부: 사업자등록증 – 업종확인: 공장등록증(배출, 재활용) – 제품 등 품질관련 사항: 인증서 등 – 부지사용 관련 인허가: 토지전용, 사용 승낙서 등 • 대상폐기물 – 폐기물종류: 폐기물배출자신고증명 등 – 배출업소: 배출업소 공장등록증 – 배출공정: 공정도, 물질수지 – 시료채취: 가능여부(담당자, 연락처) – 유해성: 분석결과서(용출, 함량 등) – 운반계획: 관로, 차량 등 운반계획 – 재활용량: 계약서, 협약서 등 • 재활용 공정 – 재활용원리: 기술개발, 유사재활용 자료 – 현장조사: 시료채취 가능 여부 – 재활용공정: 구성성분, 물질수지 – 오염저감계획: 시설명세, 인·허가 사항 – 폐기물처리: 처리계획, 계약서, 협약서 등 – 사업장부지: 토지이용계획 등 • 재활용 제품 – 제품규격: 관련법령, 규격, 기준 등 – 시장성: 계약서, 협약서 등 – 경제성: 매출액, 운영비 등 – 사용시설: 실험내용, 현장확인가능 여부

첨부서류 (폐기물관리법 시행규칙 제14조의4제1항)	신청서 체크리스트
	– 유사제품: 제품 규격이 없는 경우
■ 재활용 대상 폐기물, 재활용 공정 및 재활용 제품에 대한 환경 유해성 분석 자료	• 대상폐기물 – 구성성분: 시험성적서(재활용물질) – 유해특성: 시험성적서, MSDS • 재활용 공정 – 방지시설: 시험성적서 • 재활용 제품 – 구성성분: 시험성적서 – 유해성: 시험성적서 – 제품성능: 시험성적서 • 토양·지하수· 지표수 등 – 오염물질: 시험성적서
■ 재활용 제품의 생산 시설 등 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 시설 (생산시설이 확보되지 않은 경우에는 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 연구·실험시설 등의 대체시설) 현황	• 재활용시설: 시설명세, 설치계획 등
■ 재활용 대상 부지에 대한 지형· 지질 등의 현황 자료(폐기물 등을 토양· 지하수· 지표수 등에 접촉시키는 방법으로 재활용 하려는 경우만 해당)	• 부지경계: 도면(주변지역 정천 포함) • 사용지역: 부지사용 계약서 등 • 현장조사: 가능여부(담당자, 연락처) • 인·허가 가능여부: 관련 법령자료 • 지형·지질: 주상도 등 설계자료 • 수리·수문: 수문·유역 등 조사자료 • 수리상수 등: 연구자료 등 • 관리망: 인근 측정망 등 자료 • 시공계획: 지반안정성 등 설계자료 • 수행방법: 시험정 규격, 수량 등 • 조사기간: 시기별 조사계획 등 근거자료
■ 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법· 주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획(폐기물 등을 토양·지하수·지표수 등에 접촉시키는 방법으로 재활용 하려는 경우만 해당)	• 사후관리계획서 • 이상징후 발생 시 조치사항: 사후 관리 계획서(복구방법)
■ 재활용 제품 등의 시제품(제출이 가능한 경우)	• 시제품

❍ 신청서 체크리스트 세부내용은 다음과 같다.

항목		검토사항	구비서류	비고
공통사항		사업자여부	사업자등록증	수수료징수
		업종확인	공장등록증(배출,재활용)	해당자에 한함
		제품 등 품질관련 사항	인증서 등 사본	해당자에 한함
		폐기물 관련 인허가	인허가증 사본(業, 신고)	
		부지사용 관련 인허가	토지전용, 사용승낙서 등	
		재활용환경성평가신청서		
대상 폐기물	폐기물종류	발생 폐기물의 적정성	폐기물배출자신고서 등	
	배출업소	배출사업자의 업종 확인	배출업소 공장등록증	
	구성성분	구성성분의 적정성	시험성적서(재활용물질)	분석방법, 분석기관
	배출공정	발생 폐기물의 대표성 확인	공정도, 물질수지도	
	시료채취	시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	유해성	인체 및 환경 영향 물질 여부	시험성적서(용출, 함량 등)	
	운반계획	대상폐기물 운반방법	관로, 차량 등 운반계획	
	재활용량	위탁/자가 처리계획 적정성	계약서, MOU 등	
재활용 공정	재활용원리	재활용 기작의 적정성	기술개발 등 자료	연구자료, 유사재활용
	재활용시설	재활용시설 기준 준수 여부	시설명세, 설치계획 등	설계도서
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	재활용공정	재활용 공정의 적정성	구성성분, 유해물질 물질수지	생산수율, 생산량
	오염저감계획	환경오염방지시설의 적정성	시설명세, 인허가증 등	방지시설설치계획
	사업장부지	입지의 적정성(시설설치장소)	토지이용계획 등	
재활용 제품	제품규격	품질기준 등 확인	관련법령, 규격, 기준 등	출처명시
	구성성분	제품 등 구성성분의 적정성	시험성적서	기작 연계 검토
	유해성	제품 등 유해성 준수여부	시험성적서	
	제품성능	제품 등 성능의 적정성	시험성적서 (사용자 품질기준)	분석방법, 분석기관
	사용시설	사용시설(지역)의 적정성	Test, 현장 확인 가능여부	실험방법 등 포함
	제품등 시장성	제품의 수요·공급 계획	계약서, MOU 등	
	제품등 경제성	경제성 분석 자료	매출액, 운영비 등	
	유사제품	유사(재활용) 제품 등의 규격	제품 규격이 없는 경우	
유해특성 확인	폐기물종류	배출폐기물의 적정성	폐기물배출자신고서 등	
	배출업소	사업자의 업종 확인	공장등록증 등	
	배출공정	배출물질의 구성성분	배출공정 MSDS 등 자료	
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	유해특성	영향예측, 유해물질 제거 등	제품 등 분석결과서	시험방법 검토

항목		검토사항	구비서류	비고
	배출시설	배출시설의 적합성	Test 가능여부 확인	채취방법 검토
	폐기물량	위탁/자가 처리계획 적정성	계약서, MOU 등	
모델링 평가	부지경계	부지의 경계 등 확인	도면(주변지역 정천 포함)	
	사용지역	지역 점유, 사용 가능여부	부지사용 계약서 등	대수성시험 관련
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	인허가여부	관측정 등 인허가 가능여부	관련 법령자료	
	지형·지질	지표, 지하의 지질 등 구성	주상도 등 설계자료	
	수리·수문	하천, 지하수 등 집수구역	수문·유역 등 조사자료	물이용, 오염원 등
	수리상수등	유동모델, 오염인자 등	필수인자 기초자료	연구자료
	관 리 망	지하수위, 배경농도 확인	인근 측정망 등 자료	
	시공계획	설계공법 등 프로세스	지반안정성 등 설계자료	
	오염물질	사업지역 배경농도 검토	시험분석자료	토양,지표수, 지하수 등
	수행방법	자료수집, 모델링 방법 등	시험정 규격, 수량 등	
	조사기간	모니터링 등 적정 소요기간	시기별 조사계획 등 근거자료	
현장 적용성	신청서제출	현장적용성시험 신청서	평가기관 제출용	
	승인결과	국립환경과학원 심의결과	현장적용성시험 검토결과	
	승인자료	승인자료 검토	국립환경과학원 제출자료	보완자료 포함
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	설치장소	현장적용성 시험부지 계획	계약서, MOU 등	
	지형·지질	현장적용성 시험 설계 검토	지질, 토지이용계획 등	
	유해물질	부지특성 고려한 물질의 거동	수질, 토양 등 분석결과서	연구자료
	생물생장	식물생장 등 영향검토	시험성적서(실험군,대조군)	연구자료
	지반안정성	지역의 내외적 안정성 확인	침하,변형 등 구조설계자료	설계자료
	시공계획	재활용 관련 설계·시공계획	규격, 깊이, 다짐, 양생 등	설계자료
	조사기간	모니터링 등 적정 수행기간	조사항목 등 세부 근거자료	
사후관리 계획	관리체계	모니터링(기관)의 적정성 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사항목	대기, 물, 토양, 폐기물 등	사후관리계획서	근거제시
	조사주기	사업특성을 고려 적정성 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사지점	평가기준 고려한 지점 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사방법	평가기준 고려한 지점 검토	사후관리계획서	
	조치계획	이상징후 발생 시 조치사항	사후관리계획서	복구방법
	결과보고	결과보고 및 종료기간 설정	승인기관, 인허가기관	

2.6 재활용환경성평가기관 사전검토

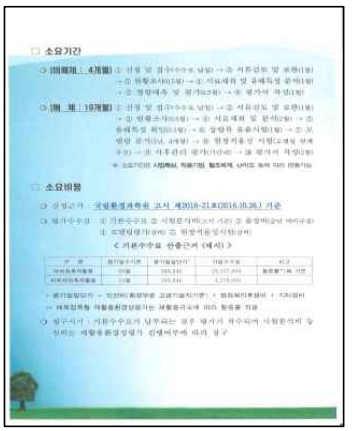
❍ 신청전 민원상담을 통해 재활용환경성평가 제도, 평가절차, 소요비용, 표준소요일, 신청체크리스트 등을 제공한다.

– 제출서류 안내를 위해 신청체크리스트를 제공하여 신청자가 준비해야 할 구비서류에 대한 이해도를 제고

세 부 기 준	검 토 방 법
■ 민원 상담 및 가접수	• 접수 전 평가 및 규정에 대한 민원 상담 – 제도 안내(부록), 신청체크리스트 제공 • 신청인이 평가를 위해 신청서와 관련 서류를 일정 수준 이상 작성하여 제출한 경우, 신청서를 가접수하고 사전 서류 검토 절차 진행 – 민원상담 및 가접수 대장 운영
■ 사전검토 결과	• 검토결과 구비서류가 충족된 경우(재활용 가능 근거가 확인된 경우) – 수수료 납부 및 접수 안내 • 검토결과 구비서류가 미흡한 경우 – 구비서류 보완 요청
■ 기타사항	• 현장적용성시험 절차 안내 – 매체접촉형 재활용인 경우

◈ 사전검토

• 재활용환경성평가 안내문



- 신청체크리스트

항목		검토사항	구비서류	비고
	배출시설	배출시설의 적합성	Test 가능여부 확인	채취방법 검토
	폐기물량	위탁/자가 처리계획 적정성	계약서, MOU 등	
모델링 평가	부지경계	부지의 경계 등 확인	도면(주변지역 경천 포함)	
	사용지역	지역 점유, 사용 가능여부	부지사용 계약서 등	대수설시험 관련
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	인허가여부	관측정 등 인허가 가능여부	관련 법령자료	
	시설 · 시설	시료, 지하수 시설 등 구성	주상도 등 설계자료	
	수리 · 수문	하천, 지하수 등 집수구역	수문 · 유역 등 조사자료	물리용, 호염천 등
	수리상수등	유동모델, 오염인자 등	렌수인자 기초자료	연구자료
	관 리 량	지하수위, 배경농도 확인	인근 측정망 등 자료	
	시공계획	설계공법 등 프로세스	지반안정성 등 설계자료	
	오염물질	사업지역 배경농도 검토	시험분석자료	토양,지표수,지하수 등
	수행방법	자료수집, 모델링 방법 등	시험성 규격, 수량 등	
	조사기간	모니터링 등 적정 소요기간	시기별 조사계획 등 근거자료	
현장 적용성	신청서제출	현장적용성시험 신청서	평가기관 제출용	
	승인결과	국립환경과학원 심의결과	현장적용성시험 검토결과	
	승인자료	승인자료 검토	국립환경과학원 제출자료	보완자료 포함
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	설치장소	현장적용성 시험부지 계획	계약서, MOU 등	
	지형 · 지질	현장적용성 시험 설계 검토	지질, 토지이용계획 등	
	유해물질	부지특성 고려한 물질의 거동	수질, 토양 등 분석결과서	연구자료
	생물생장	식물생장 등 영향검토	실험분석서(실험군,대조군)	연구자료
	지반안정성	지역의 내외적 안정성 확인	침하,변형 등 구조설계자료	설계자료
	시공계획	재활용 관련 설계 · 시공계획	규격, 깊이, 다짐, 양생 등	설계자료
	조사기간	모니터링 등 적정 수행기간	조사항목 등 세부 근거자료	
사후관리 계획	관리체계	모니터링(기관)의 적정성 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사항목	대기, 물, 토양, 폐기물 등	사후관리계획서	근거제시
	조사주기	사업특성을 고려 적정성 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사지점	영가기준 고려한 지점 검토	사후관리계획서	근거제시
	조사방법	평가기준 고려한 지점 검토	사후관리계획서	
	조치계획	이상상후 발생 시 조치사항	사후관리계획서	복구방법
	결과보고	결과보고 및 종료기간 설정	승인기관, 인허가기관	

항목		검토사항	구비서류	비고
공통사항		사업자여부	사업자등록증	수수료징수
		업종확인	공장등록증(배출,재활용)	해당자에 한함
		제품 등 품질관련 사항	인증서 등 사본	해당자에 한함
		폐기물 관련 인허가	인허가증 사본(폐, 신고)	
		부지사용 관련 인허가	토지전용, 사용승낙서 등	
		재활용환경성평가신청서		
대상 폐기물	폐기물종류	발생 폐기물의 적정성	폐기물배출자신고서 등	
	배출업소	배출사업자의 업종 확인	배출업소 공장등록증	
	구성성분	구성성분의 적정성	시험성적서(재활용물질)	분석방법, 분석기관
	배출공정	발생 폐기물의 대표성 확인	공정도, 물질수지도	
	시료채취	시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	유해성	인체 및 환경 영향 물질 여부	분석결과서(용출, 함량 등)	
	운반계획	대상폐기물 운반방법	차로, 차량 등 운반계획	
	재활용량	위탁/자가 처리계획 적정성	계약서, MOU 등	
재활용 공정	재활용원리	재활용 기작의 적정성	기술개발 등 자료	연구자료, 유사재활용
	재활용시설	재활용시설 기준 준수 여부	시설명세, 설치계획 등	설계도서
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	재활용공정	재활용 공정의 적정성	구성성분, 유해물질 물질수지	생산수율, 생산량
	오염저감계획	환경오염방지시설의 적정성	시설명세, 인허가증 등	방지시설설치계획
	사업장부지	입지의 적정성(시설설치장소)	토지이용계획 등	
재활용 제품	제품규격	품질기준 등 확인	관련법령, 규격, 기준 등	출처명시
	구성성분	제품 등 구성성분의 적정성	분석결과서	기적 연계 검토
	유해성	제품 등 유해성 준수여부	분석결과서	
	제품성능	제품 등 성능의 적정성	시험성적서(사용자 품질기준)	분석방법, 분석기관
	사용시설	사용시설(지역)의 적정성	Test, 현장확인 가능여부	실험방법 등 포함
	제품등 사장성	제품의 수요 · 공급 계획	계약서, MOU 등	
	제품등 경제성	경제성 분석 자료	배출액, 운영비 등	
	유사제품	유사(재활용) 제품 등의 규격	제품 규격이 없는 경우	
유해특성 확인	폐기물종류	배출폐기물의 적정성	폐기물배출자신고서 등	
	배출업소	사업자의 업종 확인	공장등록증 등	
	배출공정	배출물질의 구성성분	배출공정 MSDS 등 자료	
	현장조사	현장 확인, 시료채취 협조체계	시료채취 등 가능여부	담당자, 연락처
	유해특성	영향예측, 유해물질 제거 등	제품 등 분석결과서	시험방법 검토

사업 안내 리플릿

❍ 재활용 금지제한 폐기물인지 검토한다.

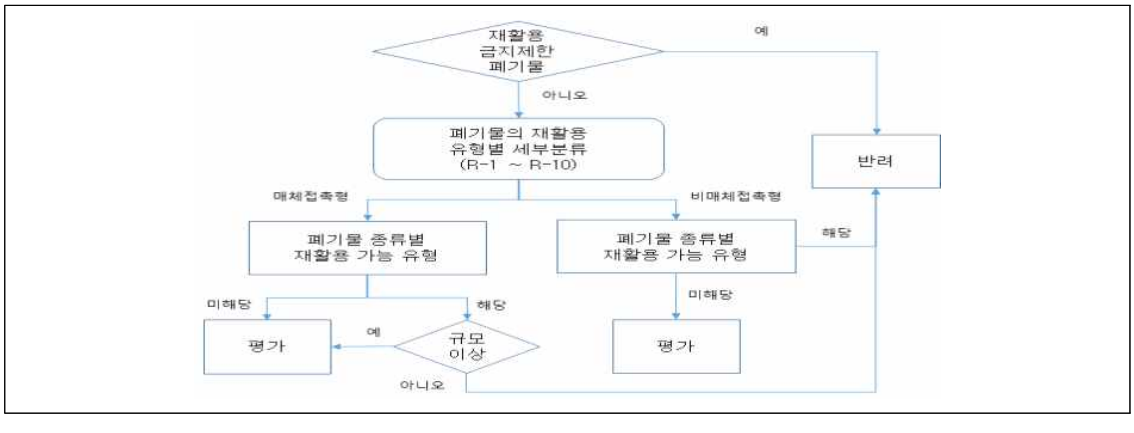
◈ 재활용 금지제한 폐기물

- 폐석면
- 폴리클로리네이티드비페닐(PCBs)을 2ppm 이상 함유하는 폐기물
- 의료폐기물(태반은 제외한다)
- 「산업안전보건법」 제37조제1항에 따라 제조 등이 금지된 물질
- 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제27조제1항에 따라 금지물질로 지정·고시된 물질
- 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 제27조제1항에 따라 제한물질로 지정·고시된 물질
- 폐농약(「농약관리법」 제2조제1호에 따른 농약 중 폐기되는 것을 말한다)
- 폐의약품(「약사법」 제2조제4호에 따른 의약품 중 폐기되는 것을 말한다)
- 의료폐기물을 멸균·분쇄한 잔재물
- 「폐기물관리법」 제2조의2에 따른 폐기물의 재활용 유형에 관한 세부분류에 해당하지 아니하는 유형으로 재활용하려는 폐기물(재활용환경성평가를 받아 재활용하는 경우는 제외한다)
- 그 밖에 환경부장관이 재활용하였을 경우 사람의 건강이나 환경에 위해를 줄 수 있는 우려가 있다고 인정하여 고시하는 폐기물

❍ 해당 재활용 방법에 대해 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류" 및 [별표 4의3]의 "폐기물의 종류별 재활용 가능 유형" 해당 유무를 확인한다.

– 폐기물 재활용 유형별 세부분류 가능 여부를 확인한다.

– 비매체접촉형/매체접촉형 구분이 적절한지 확인한다.



– 그 밖의 평가 예외 사항(「폐기물관리법」 제13조의3제2항)에 해당하는지 확인한다.

- 「비료관리법」 제4조에 따라 공정규격이 설정된 비료 제조
- 환경부령으로 정하는 방법으로 폐기물을 재활용하려는 자
  - 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제3호가목 또는 같은 호 나목1)의 재활용 유형에 따른 방법

  ※ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제3호가목: 유·무기물질을 농업의 생산에 기여할 목적으로 재활용하는 유형(R-5)

  ※ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제3호나목1): 생물학적 처리과정을 거쳐 부숙토나 지렁이 분변토를 만들어 매립시설 복토재 또는 토지개량제를 생산하는 유형(R-6-1)

  - 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제4호다목의 재활용 유형에 따라 폐기물매립시설의 복토재로 사용하는 방법(「폐기물관리법 시행령」 제7조제1항제9호 단서에 따른 시설의 전부 또는 일부를 갖추지 아니한 폐기물 매립시설은 제외)

  ※ 「폐기물관리법 시행령」 제7조제1항제9호 단서: 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.

- 다음의 어느 하나에 해당하는 골재를 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제4호가목 또는 나목의 재활용 유형에 따라 성토재 등으로 사용하거나, 같은 표 제4호다목의 재활용 유형에 따라 폐기물매립시설의 복토재로 사용하는 방법
  - 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준에 따라 적합하게 제조된 골재(KS)
  - 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조에 따른 환경표지의 인증을 받은 골재(EL)
  - 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조에 따른 재활용제품의 품목별 규격 및 품질기준에 적합하게 제조된 것으로서 「산업기술혁신 촉진법」 제17조제1항제3호에 따른 인증을 받은 골재(GR)

  ※ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제4호가목: 인·허가 받은 토목건축공사의 성토재·보조기층재·복토재·도로기층재로 사용하는 유형(R-7-1)

  ※ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] 제4호나목: 공유수면의 매립면허를 받은 지역의 성토재 또는 뒷채움재로 사용하는 유형(R-7-2)

  ※ 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 4의2 제4호다목: 폐기물매립시설의 복토재 또는 바다와 인접한 폐기물매립시설의 복토재, 차수재로 사용하는 유형(R-7-3)

❍ 신청자가 제출한 “재활용 대상폐기물, 재활용공정 및 재활용 제품에 대한 환경유해성 분석 자료”의 정확성을 확인한다.

- 유해특성을 확인해야 하는 폐기물의 종류와 발생업종에 해당 될 경우 유해 특성을 분석한 분석자료
- 「토양오염기준」의 토양오염우려기준(1, 2, 3 지역)에 해당되는 항목에 대한 함량 분석자료
- 「폐기물관리법」 [별표 1]의 지정폐기물에 함유된 유해물질의 항목에 대한 용출량 분석자료
- 그 밖의 대상폐기물의 유해성을 판단하기 위해 기준을 정한 항목의 분석자료
- 유해특성을 제거하여 안전성을 확보할 수 있는 경우 재활용제품의 대상 유해 특성에 대한 분석자료
- 재활용하려는 자가 제출한 재활용제품의 품질기준의 적합성을 확인하기 위해 분석한 분석자료
- 주변 대기에 대해 오염의 정도가 심각하여 현장조사를 통해 적합여부를 판단할 수 없어 분석장비를 통해 소음, 진동, 악취 등의 대기오염의 정도를 확인한 분석 자료
- 주변의 수질 및 토양에 대해 오염의 정도가 심각하여 현장조사를 통해 적합여부를 판단할 수 없어 분석장비를 통해 지하수, 하천, 연안수, 바다 등의 수질오염과 주변의 습지, 수원, 연안지역, 산 숲, 삼림 등의 토양오염의 정도를 확인한 분석 자료
- 그 밖의 환경성평가가 필요하다고 판단되는 시료

❍ 국내 · 외 연구 실적 및 유사 재활용사례를 통한 해당 재활용 방식과의 부합성을 확인한다.

❍ 물질수지 분석자료, 시설현황, 오염예방 및 저감 계획 등 그 밖의 자료에 대한 적합성을 확인한다.

❍ 해당 재활용 방식의 도입에 따른 기술적·경제적 자원의 대체효과를 확인한다.

❍ 적용범위, 재활용 원료, 제조방법, 재활용의 성능 및 품질 등 해당 재활용유형의 품질 적절성을 확인한다.

❍ 사전검토 결과 첨부서류가 충족하는 경우(재활용 가능 근거가 확인된 경우) 수수료 납부 및 접수를 안내한다.

– 첨부서류가 미흡한 경우 신청자에게 구비서류 보완을 요청한다.

❍ 민원상담대장과 가접수 대장을 기록·관리한다.

3. 벌칙 및 행정처분

3.1 벌칙

❍ 7년 이하의 징역이나 7천만원 이하의 벌금의 경우는 다음과 같다.

해 당 내 용
• 「폐기물관리법」 제13조의3제3항을 위반하여 폐기물의 재활용에 대한 승인을 받지 아니하고 폐기물을 재활용한 자

❍ 5년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금의 경우는 다음과 같다.

해 당 내 용
• 「폐기물관리법」 제13조의3제6항에 따라 승인이 취소되었음에도 불구하고 폐기물을 계속 재활용한 자 • 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 제13조의4제1항에 따른 재활용환경성 평가기관으로 지정 또는 변경지정을 받은 자 • 「폐기물관리법」 제13조의4제1항에 따른 지정을 받지 아니하고 재활용환경성평가를 한 자

❍ 3년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금의 경우는 다음과 같다.

해 당 내 용
• 「폐기물관리법」 제13조의3제3항을 위반하여 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 재활용환경성평가서를 작성하여 환경부장관에게 제출한 자 • 「폐기물관리법」 제13조의4제2항을 위반하여 변경지정을 받지 아니하고 중요사항을 변경한 자 • 「폐기물관리법」 제13조의4제4항을 위반하여 다른 자에게 자기의 명의나 상호를 사용하여 재활용환경성평가를 하게 하거나 재활용환경성평가기관 지정서를 다른 자에게 빌려준 자 • 다른 자의 명의나 상호를 사용하여 재활용환경성평가를 하거나 재활용 환경성 평가기관 지정서를 빌린 자

❍ 2년 이하의 징역이나 2천만원 이하의 벌금의 경우는 다음과 같다.

해 당 내 용
• 「폐기물관리법」 제13조의3제5항에 따른 승인 조건을 위반하여 폐기물을 재활용한 자

3.2 행정처분

❍ 재활용환경성평가기관에 대한 행정처분 기준은 다음과 같다.

위반행위	근거법령	1차	2차	3차	4차
1) 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정 또는 변경 지정을 받은 경우	법 제13조의4 제6항제1호	지정 취소			
2) 업무정지기간 중 재활용환경성 평가 업무를 실시한 경우	법 제13조의4 제6항제2호	지정 취소			
3) 법 제13조의4제2항 전단에 따른 지정 요건을 갖추지 못하게 된 경우	법 제13조의4 제6항제3호				
가) 시설·장비의 기준 전부를 갖추지 못하게 된 경우		업무정지 6개월	지정 취소		
나) 시설·장비의 기준 일부를 갖추지 못하게 된 경우		업무정지 1개월	업무정지 3개월	업무정지 6개월	지정 취소
다) 기술인력 기준의 2분의 1 이상을 갖추지 못하게 된 경우		업무정지 3개월	업무정지 6개월	지정 취소	
라) 기술요원 기준의 2분의 1 미만을 갖추지 못하게 된 경우		경고	업무정지 1개월	업무정지 3개월	업무정지 6개월
4) 법 제13조의4제2항 후단을 위반하여 변경지정을 받지 아니하고 같은 항 후단에 따른 중요사항을 변경한 경우	법 제13조의4 제6항제4호	경고	업무정지 1개월	업무정지 3개월	업무정지 6개월
5) 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 법 제13조의4 제3항에 따른 재활용환경성 평가서를 작성한 경우	법 제13조의4 제6항제5호	업무정지 6개월	지정 취소		
6) 법 제13조의4제4항을 위반 하여 다른 자에게 자기의 명의나 상호를 사용하여 재활용 환경성평가를 하게 하거나 재활용환경성평가기관 지정서를 빌려준 경우	법 제13조의4 제6항제6호	업무정지 6개월	지정 취소		

III

재활용환경성평가 방법

1. 업무 절차
2. 비매체접촉형 재활용환경성평가 방법
3. 매체접촉형 재활용환경성평가 방법
4. 승인 절차

Ⅲ 재활용환경성평가 방법

1. 업무 절차

1.1 평가 절차도

단계	평가 절차	평가(절차) 내용
접수 및 사전 검토	안내 및 가접수	• 환경성평가 관련 민원 상담 • 신청서 초안 가접수
	↓	
	사전 서류검토	• 환경성평가 대상 적정여부 • 구비서류 누락 여부
	↓	
	평가서 접수	• 수수료(기본) 수납
	↓	
서류 검토 및 계획	서류내용 세부검토, 사전조사 및 조사계획 작성	• 첨부서류 사실 관계 검토 • 부지 적정성, 관련 법률 및 품질기준 조사 • 국내외 연구자료 및 재활용 사례 조사 • 현장 조사 및 유해특성 분석 계획 • 전문가 의견 수렴 및 전체 평가 계획 작성
	↓	
현장 조사 및 예측	현장조사 및 유해특성 분석	• 평가내용 점검 및 시료채취 등을 위한 현장조사 • 폐기물 및 제품 등에 대한 유해특성 조사
	↓	
	(매체접촉형) 환경영향예측 및 사후관리 평가	• 상향류 투수방식 유출 및 모델링 평가 • (필요시) 현장적용성 시험 • 사후관리계획 평가
	↓	
평가서 작성	환경성평가표 작성	• 서류검토·현장조사·환경영향예측 결과 등 기재
	↓	
	환경성평가서 작성	• 조사확인·실험 내용 등을 기반으로 오염저감 방법, 평가기준, 최종의견 등이 포함된 평가서 작성
	↓	
	환경성평가서 발부	• 잔여 수수료(분석의뢰 비용 등) 수납 확인

1.2 평가 세부 절차

구분	담당	재활용환경성평가
평가대상 범위	–	<비매체접촉형> – 「폐기물관리법」 제13조의3 제1항2호에 해당하는 폐기물 재활용의 원칙 및 준수사항을 정하지 아니한 폐기물을 재활용하는 경우 – 토양이나 지하수 등의 자연매체와 직접 접촉하지 않는 용도 또는 방법으로 재활용하고자 하는 경우 <매체접촉형> – 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에 해당하는 규모로 토양이나 지하수 등의 자연매체와 접촉하여 복토재·성토재·도로기층재 등으로 재활용하는 경우 – 「폐기물관리법」 제13조의3제1항2호에 해당하면서 토양이나 지하수 등의 자연매체와 직접 접촉하는 용도 또는 방법으로 재활용하는 경우
신청서류 제출	신청자	<공통> – 재활용환경성평가 신청서(「폐기물관리법 시행규칙」 [별지 제4호의2서식]) <비매체접촉형> – 폐기물의 재활용 계획서(폐기물의 구체적인 재활용 유형, 재활용 공정도 및 재활용 공정별 물질수지 분석 자료, 재활용에 따른 주변 지역의 오염 예방·저감 계획, 재활용과 관련된 국내외 연구 실적 또는 유사 사례) – 재활용 대상 폐기물, 재활용 공정 및 재활용 제품에 대한 환경 유해성 분석 자료 – 재활용 제품의 생산 시설 등 재활용 공정의 적정성을 확인할 수 있는 시설 – 재활용 제품 등의 시제품 <매체접촉형> – 비매체접촉형 서류 – 재활용 대상 부지에 대한 지형·지질 등의 현황 자료 – 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법·주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획
서류검토	평가 기관	<공통> – 제출 자료에 대한 적합성 검토 – 서류 누락 및 적정여부 등을 검토한 후 필요한 경우 자료의 추가 또는 보완 요청
현장 조사	평가 기관	<비매체접촉형> – 현장조사를 통해 환경성평가에 필요한 시료 등을 채취하여야 하며

구분	담당	재활용환경성평가
		신청자가 제출한 서류와 현장조사와의 일치성 여부 등을 점검하고 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제1호 서식]에 그 내용을 작성 <매체접촉형> – 비매체접촉형 현장조사 내용 – 대상부지의 적절성, 대상부지와 폐기물의 혼합으로 발생할 수 있는 변화 등을 확인
시료 채취	평가 기관	<비매체접촉형> – 재활용 대상폐기물 – 재활용제품 – 재활용 과정에서 사용되는 원료물질 – 고형연료제품 – 에너지회수 후 잔재물 – 유용자원 회수공정에서 생산된 물질 – 그 밖의 환경성평가를 위하여 필요하다고 인정하는 시료 – 시료채취 방법에 대해서는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따라 고시된 폐기물에 관한 공정시험기준 또는 국제적으로 통용되는 시험방법 <매체접촉형> – 재활용 대상폐기물 – 대상폐기물 외의 물질을 투입하여 혼합할 경우 그 투입물질 – 혼합 또는 처리공정을 통해 생산되는 매체접촉형 재활용제품 – 그 밖의 환경성평가를 위하여 필요하다고 인정하는 시료 – 비매체접촉형 시료채취 방법 동일
유해특성 평가 등	평가 기관	<공통> – 「유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 관한 규정 고시」 해당 여부 확인 <비매체접촉형> – 폐기물공정시험기준에 따라 해당 재활용의 유해특성을 평가 – 「폐기물 유해특성의 성질 및 해당 기준 고시」에 따른 유해특성 기준 초과여부를 확인하고 그 결과를 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제2호 서식]에 따른 유해특성 평가표에 기재 – 다만, 기준을 초과할 경우 재활용 제조공정 상 제거 또는 안정화 할 수 있는 방법을 확인하고 그 결과를 평가표에 함께 기재

구분	담당	재활용환경성평가
		<매체접촉형> – 유해물질 함량시험이 필요하다고 판단한 경우 토양오염 물질에 관한 공정시험기준 또는 국제적으로 통용되는 시험방법을 따라 유해물질 함량 시험분석을 실시할 수 있으며 그 시험 결과를 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제4호 서식]의 평가표로 작성
평가기준 제시	평가 기관	<비매체접촉형> – 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 따른 재활용 기준 중 유사한 유형의 기준 및 「자원의절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조 등에 명시된 재활용 제품 등의 기준을 고려하여 채취한 시료 등의 적정성 평가에 기준으로 활용 – 평가기준에 대해 평가기준 및 근거자료를 「재활용 환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제3호 서식]의 평가표에 작성 <매체접촉형> – 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3]에 따른 재활용 기준 중 유사한 유형의 기준 및 「자원의절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조 등에 명시된 재활용 제품 등의 기준을 고려하여 채취한 시료 중 필요하다고 판단하는 경우 유해물질의 함량 등의 평가를 위한 근거자료를 제시 – 재활용 유형에 따라 채취한 시료들에 대해서 상향류 투수방식의 유출시험 기준 등을 설정
시험 분석	평가 기관	<비매체접촉형> – 재활용 제품 등에 대한 시험분석을 공정시험기준 또는 국제적으로 통용되는 시험방법을 따라 실시 하여야 하며, 제시한 평가기준과 비교하고 그 시험결과를「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제4호 서식]의 평가표에 작성
상향류 투수방식 유출평가	평가 기관	<매체접촉형> – 상향류 투수방식의 유출시험이 필요하다고 판단한 시료에 대해서 항목별 상향류 투수방식의 유출시험 (이하 "유출시험"이라 한다)을 실시할 수 있으며 그 시험결과를「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제4호 서식]의 평가표로 작성 – 유출시험 측정방법에 대해서는 폐기물에 관한 공정시험 기준 또는 국제적으로 통용되는 상향류 투수방식 시험 방법 사용
모델링 평가	평가 기관	<매체접촉형> – 대상폐기물 내의 잠재오염원이 주변 환경에 미치는 영향을 예측할 수 있도록 다음에 따라 모델링에 의한 오염영향 예측결과를 제시(다만, 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의5] 제3호아목에 해당하는 경우

구분	담당	재활용환경성평가
		모델링평가 생략 가능) ■ 기존자료 수집검토, 수리지질 현황조사 등을 통하여 재활용 대상폐기물 내의 잠재오염원이 주변 환경에 미치는 영향을 예측할 수 있는 모델을 선정 ■ 대상부지의 환경을 고려하여 이동, 흡착, 확산을 모사할 수 있는 방식의 모델링 프로그램을 선정 ■ 모델링 평가에 필요한 인자목록 작성 시, 기존자료의 수집검토와 재활용환경성평가에서 도출된 자료 등을 이용할 수 있으며 실측이 필요한 경우 세부지질조사, 시험정 설치 및 지하 수리지질 조사 등을 통하여 도출
현장 적용성 시험	평가 기관	<매체접촉형> – 동·식물의 생장을 확인하거나, 기술의 안정성 등을 검토할 수 있도록 다음에 따라 현장적용성 시험 실시 (다만, 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의5] 제3호아목에 해당하는 경우 현장적용성 시험 생략 가능) ■ 폐기물을 재활용하려는 목적과 장소에 적합한 현장적용성시험 방법을 결정하여 적용 ■ 시험목적이 식생인 경우와 지반의 안정성인 경우 등 목적에 따라 필수 검토사항 결정
사후관리 계획	평가 기관	<매체접촉형> – 매체접촉형 재활용에 따른 <u>대상부지 및 주변지역 오염여부 등을 확인</u>하고 <u>사후관리 계획을 수립하고 이를 작성</u>
환경성 평가 결과	평가 기관	<비매체접촉형> – 서류검토, 현장조사, 폐기물 유해특성평가 및 시험분석 결과 등을 종합적으로 검토하여 해당 재활용 용도 또는 방법에 대한 환경성평가의 최종의견을 다음 중 하나로 결정 ■ 적정 ■ 조건부 적정 ■ 부적정 – 최종의견을 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제3호 서식]의 평가표에 작성 <매체접촉형> – 서류검토, 현장조사, 폐기물 유해특성평가, 함량시험, 유출시험, 사후관리계획 등의 검토결과를 바탕으로 해당 재활용 용도 또는 방법의 환경성평가에 대한 최종의견을 다음 중 하나로 결정 ■ 적정

구분	담당	재활용환경성평가
		■ 조건부 적정 ■ 부적정 – 최종의견을 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 [별지 제4호 서식]의 평가표에 작성

1.3 승인 절차

1) 승인기관

❍ 국립환경과학원을 말한다.

2) 승인 신청자

❍ 재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인을 받으려는 자를 말한다.

3) 시기

❍ 재활용환경성평가서를 발급받은 날부터 1년 이내에 신청하여야 한다.

< 관련 규정 >

폐기물관리법 시행규칙 제14조의6(재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인 절차)

① 법 제13조의3제3항에 따라 재활용환경성평가에 따른 재활용의 승인을 받으려는 자는 재활용환경성평가서를 발급받은 날부터 1년 이내에 별지 제4호의4서식의 재활용환경성평가에 따른 재활용 승인신청서에 재활용 환경성평가서를 첨부하여 국립환경과학원장에게 제출하여야 한다.

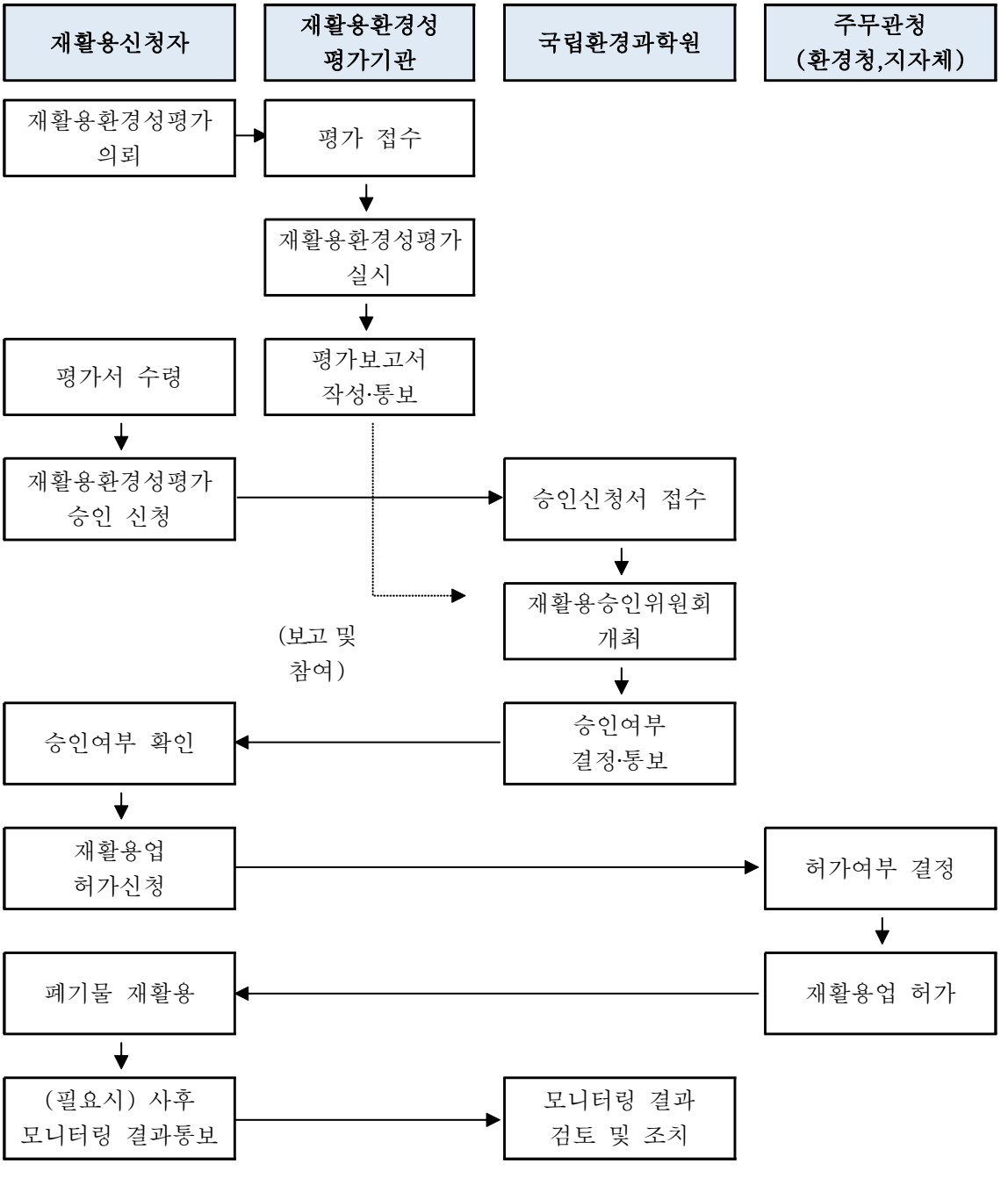
② 국립환경과학원장은 제1항에 따른 신청인이 법 제13조의3제4항 및 영 제7조의4에 따른 승인 요건을 갖추었는지를 확인하기 위하여 관계 행정기관의 장에게 협조를 요청할 수 있다.

③ 국립환경과학원장은 제1항에 따른 승인에 관하여 환경에 대한 학식과 경험이 풍부한 사람으로 구성된 자문위원회의 의견을 들을 수 있다.

④ 국립환경과학원장은 재활용환경성평가에 따른 재활용을 승인하는 경우에는 별지 제4호의5서식에 따른 재활용환경성평가에 따른 재활용 승인서를 작성하여 신청인에게 발급하여야 하며, 승인 내용을 국립환경과학원의 인터넷 홈페이지에 게시하여야 한다.

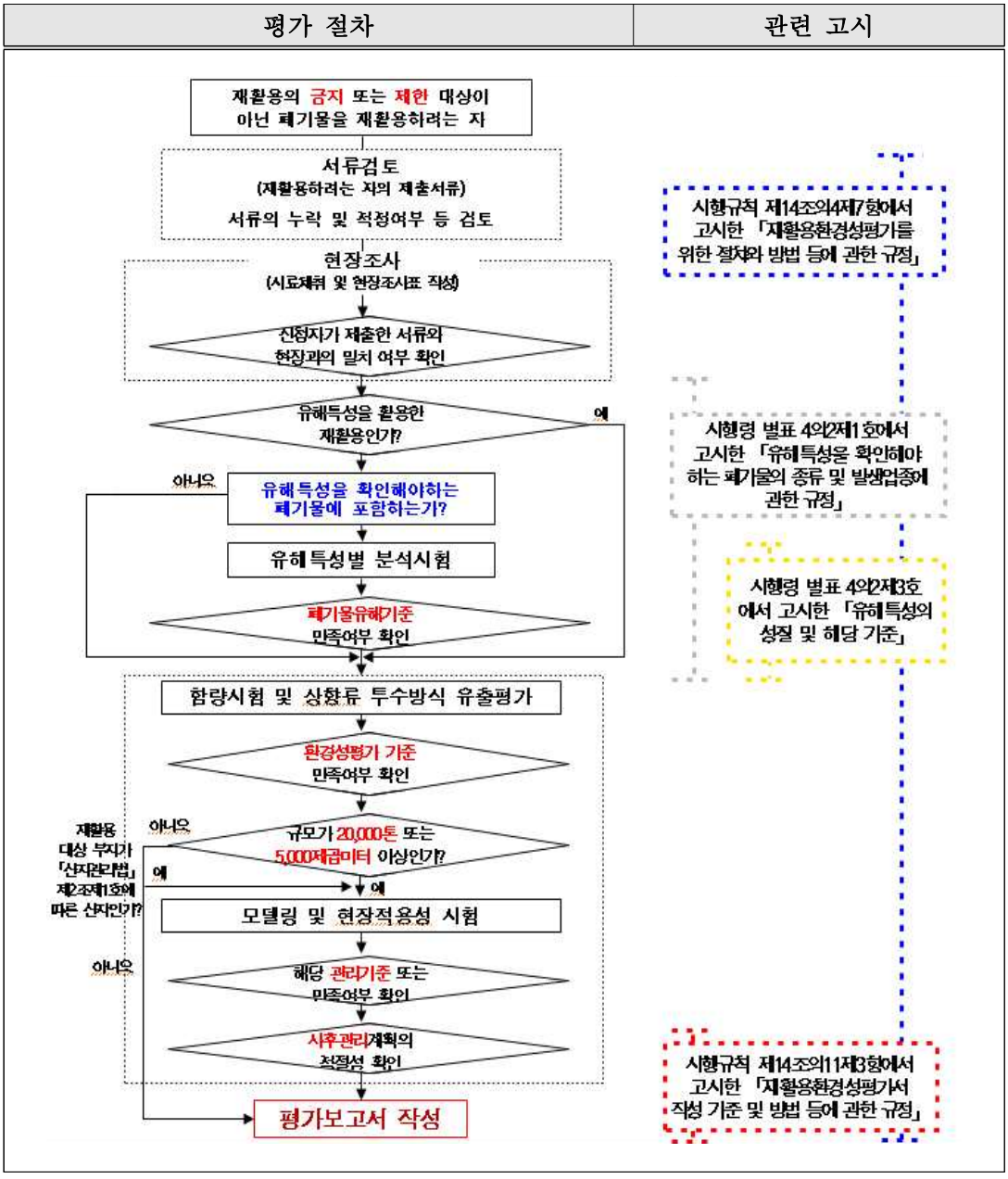
⑤ 제1항부터 제4항까지에서 규정한 사항 외에 재활용환경성평가의 승인 절차 등에 관하여 필요한 세부사항은 국립환경과학원장이 정한다.

4) 승인 절차도는 아래에 나타내었다.



2. 비매체접촉형 재활용환경성평가 방법

2.1 평가 절차



< 비 고 >

세부설명은 재활용관리제도 종합해설서(2017.12, 환경부) 참조

2.2 서류 검토

❍ 기본 확인사항은 다음과 같다.

세 부 항 목	평 가 방 법
■「폐기물관리법 시행규칙」[별표 4] "폐기물종류와 분류번호"	• 재활용대상 폐기물종류 확인을 통해 재활용 가능여부 판단 • 지정/일반/생활폐기물 구분 • 재활용 금지·제한폐기물 여부 확인 • 비매체접촉형 구분
■「폐기물관리법 시행규칙」[별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류"	• 재활용 대상폐기물의 특성과 재활용 용도를 참고하여 재활용유형 확인
■「폐기물관리법 시행규칙」[별표 4의3] "폐기물의 종류별 재활용 가능 유형"	• 재활용 대상폐기물이 [별표 4의3]의 "폐기물의 종류"와"재활용 유형"에 해당사항이 있는지 확인(해당될 경우 환경성평가 대상 제외)
■ 재활용 과정(또는 재활용제품 생산공정도)에 대한 물질수지 분석자료	• 물질수지 자료를 통해 재활용대상 폐기물(원료)와 재활용제품, 공정상 발생폐기물의 유해성을 예측하고, 유해성 분석항목을 설정할 수 있도록 검토 • 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토
■ 재활용 대상폐기물, 재활용제품 및 재활용 과정 중 발생되는 유해물질 등에 관한 환경유해성 분석 자료	• 재활용 대상폐기물, 재활용제품, 공정상 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과가 신뢰성 있는 기관에서 측정되었는지 여부 및 결과 값이 적정한지 검토 • 분석항목에 대한 근거자료가 타당한지 검토
■ 재활용 유형에 따라 생산되는 시제품 (에너지를 직접 회수하는 유형은 제외)	• 환경성평가를 받고자 하는 용도와 방법으로 제조되었는지 검토 • 현장조사 시 직접 채취 가능한지 확인
■ 재활용 적정성 및 환경유해성 확인을 위한 시설현황(대체시설 가능)	• 폐기물(원료)투입~제품제조완료 전 과정이 물질수지와 일치하는지 여부 검토 • 물질수지의 분석자료와 함께 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토 • 대체시설인 경우 공정운영 가능여부를 먼저 판단한 후 물질수지와의 일치여부와 시료채취 가능여부 판단

세 부 항 목	평 가 방 법
■ 재활용 과정에서 오염물질 배출 등 주변 지역 환경오염이 예상되는 경우 오염 예방 및 저감 계획	• 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과와 이를 저감할 계획의 적정성 확인(물질수지 반영 필요) • 대상폐기물의 배출·보관 및 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과를 토대로 주변 환경 (폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정 4가지 항목으로 구분하여 확인)에 유해한 영향을 줄 가능성(불법적으로 폐기물을 유출하는 등)이 있는지, 주민생활환경에 위해한 영향이 있는지 확인하고 이를 저감할 계획이 적정한지 검토
■ 국·내외 연구 실적 및 유사 재활용 사례(해당 자료가 있는 경우)	• 재활용대상 폐기물과 재활용용도와 관련된 자료인지 검토하고 환경유해성 분석항목과 환경성평가 기준을 정할 때 참고
■ 그 밖에 평가기관이 재활용환경성평가를 위하여 필요하다고 요청하는 자료	• 평가 업무를 수행하기 위하여 필요한 자료에 대해 추가 제출을 요청 가능

① 재활용 대상폐기물의 정보, 재활용 가능여부 등을 확인한다.

- 각종 허가내역(재활용 인허가, 배출시설설치 허가, 시설설치내역 등)
- 재활용시설 부지 확보 내역, 입지요건 등
- 폐기물 반입처(폐기물배출자신고필증, 반입 계약서 또는 MOU 등)
- 재활용 대상폐기물 세부 설명(발생 및 처리현황, 발생공정, 성분 등), 반입계획, 운반계획
- 재활용 원리를 설명할 수 있는 자료, 경제성 분석 자료
- 재활용제품의 판매처 및 납품업체 정보(납품계약서 등), 품질기준
- 재활용 과정에서 발생하는 폐기물의 처리계획서
- 보관시설 설치 명세서(용량 및 그 산출근거를 확인할 수 있는 서류)

② 재활용 과정에 대한 물질수지 분석자료를 검토한다.

- 물질수지 자료를 통해 재활용대상 폐기물(원료)와 재활용제품, 공정상 발생 폐기물의 유해성을 예측하고, 유해성 분석항목을 설정할 수 있도록 검토
- 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토

③ 환경유해성 분석 자료를 검토한다.

- 재활용 대상폐기물, 재활용제품, 공정상 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과가 신뢰성 있는 기관에서 측정되었는지 여부 및 결과 값이 적정한지 검토
- 기타 재활용 공정에 따른 발생 폐수, 대기 분석 결과
- 분석항목에 대한 근거자료가 타당한지 검토

④ 시제품(에너지를 직접 회수하는 유형의 경우 제외)에 대한 사항을 검토한다.

- 환경성평가를 받고자 하는 용도와 방법으로 제조되었는지 검토
- 현장조사 시 직접 채취 가능한지 확인

⑤ 재활용 시설에 대한 사항을 검토한다.

- 폐기물(원료)투입 ~ 제품제조완료 전 과정이 물질수지와 일치하는지 여부를 검토
- 물질수지의 분석자료와 함께 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토
- 대체시설인 경우 공정운영 가능여부를 먼저 판단한 후 물질수지와의 일치여부와 시료채취 설정여부를 판단

⑥ 오염예방 및 저감 계획에 대한 사항을 확인한다.

- 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과와 이를 저감할 계획의 적정성 확인(물질수지 반영)
- 대상폐기물의 배출·보관 및 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과를 토대로 주변 환경(폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정 4가지 항목으로 구분하여 확인)에 유해한 영향을 줄 가능성(불법적으로 폐기물을 유출하는 등)이 있는지, 주민생활 환경에 위해한 영향이 있는지 확인하고 이를 저감할 계획이 적정한지 검토

⑦ 연구 실적 및 유사 재활용 사례에 대해 검토한다.

- 재활용대상 폐기물과 재활용용도와 관련된 자료인지 검토하고 환경 유해성 분석항목과 환경성평가 기준을 정할 때 참고
- 해당 자료가 있을 경우 제출

⑧ 그 밖의 자료

- 평가 업무를 수행하기 위하여 필요한 자료에 대해 추가 제출 요청

2.3 현장조사

❍ 신청자가 제출한 서류와 현장조사와의 일치성 여부 등을 조사한다.

❍ 평가에 필요한 물질에 대하여 시료를 채취한다.

– 시료채취 방법에 대해서는 「환경분야 시험 · 검사 등에 관한 법률」 제6조에 따라 고시한 환경오염공정시험기준에 준하여 개별 공정시험기준을 따르며, 환경오염공정시험기준에서 정하지 아니한 항목에 대해서는 그 밖의 국내·외에서 공인된 방법을 사용한다.

❍ 현장조사 인원은 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의6]에 따른 재활용 환경성 평가기관의 기술인력에 해당되는 자로서 2인 이상으로 구성한다.

구성원	자 격	역 할
조사팀장	재활용환경성평가 전문인력 양성교육을 이수한 자로 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의6] “2. 기술인력 기준”의 “가. 박사 또는 기술사 1명 이상”에 해당하는 기술인력	– 현장조사 업무 총괄 – 현장 안전 관리
조사팀원	「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의6] “2. 기술인력 기준”의 “가”, “나”, “다”, “라” 어느 하나에 해당하는 기술인력	– 현장조사 계획수립 – 현장조사 운영 – 시료채취 – 현장조사 평가 및 조사표 작성
조사팀원 보조	「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의6] “2. 기술인력 기준”의 “가”, “나”, “다”, “라” 어느 하나에 해당하는 기술인력	

❍ 고형화물에 대한 시료채취 적용 사례는 다음과 같다.

– 콘크리트 고형화물 시료 채취: 대형의 고형화물로 분쇄가 어려우므로 임의의 5개소에서 채취하여 각각 파쇄한 후 100g씩 균등한 양을 혼합하여 채취

❍ 현장조사 방법은 다음을 참고한다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 현장조사표 작성	
1) 재활용하고자 하는 구체적인 용도 및 방법에 따른 재활용 과정 또는 재활용제품 생산공정도 및 물질수지 분석 자료와 현장시설과의 일치 여부	• 현장조사를 통한 제출서류의 적정성 확인 – 현장유형 선택(제조, 회수 공정) – 사업자 정보, 현장 주소지 등 확인 – 대상폐기물 및 재활용유형 확인 – 폐기물 반입·투입량, 기타 투입 물질 종류별 사용량, 생산량 등 현장 확인
2) 재활용 적정성 및 환경유해성 확인을 위한 시설현황 또는 대체시설 자료의 검토결과와 현장시설과 일치 여부	• 재활용제품 제작 가능 여부 현장 확인 • 물질수지 일치 여부 현장 확인 • 제출시설과 일치하는지 현장 확인
3) 현장시설 주변에 제한지역의 존재 여부	• 생태·경관보전지역 확인 • 상수원보호구역 확인 • 지하수보전구역 확인 • 습지주변관리지역 확인 • 해양보호구역 확인 • 어린이활동공간 확인 • 그 밖의 보호·보전지역 지정 여부 확인
4) 현장시설이 확보되지 않아 제1호와 제2호의 점검을 실시할 수 없을 경우 신청자가 제출한 자료와 평가기관에서 조사한 유사 재활용사례, 국내·외 연구보고서 등의 자료를 통한 일치 여부	• 유사 사례 확인
5) 그 밖의 현장점검이 필요하다고 판단되는 사항	• 납품 또는 사용시설에 대한 확인
■ 시료채취	
1) 시료채취 대상물질 확인	• 재활용 대상폐기물, 제품, 첨가제, 재활용 발생 폐기물 등
2) 시료채취 장소 확인	• 폐기물 발생 시설, 재활용 시설, 재활용 이후 사용시설 등 • 폐기물 보관량, 보관 상태에 따른 적절한 시료채취 방법 선정 – 굴착 등이 필요한 경우 해당 장비 활용
3) 시료채취 도구 등 준비	• 시료채취 장비 – 스쿠프, 삽, 저울, 시료보관 용기 등 • 기타 물품 – 안전장비(안전모, 보호장갑, 호흡기보호구, 보호의 등) – 필기구, 라벨지 등

① 현장조사표

– 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」(환경부고시 제2016-144호, 2016.7.21.) [별지 제1호 서식]은 아래와 같다.

현 장 조 사 표

1. 비매체접촉유형: 제품 제조공정 □ 원료물질 제조공정 □ 에너지 회수공정 □ 유용자원 회수공정 □ 2. 매체접촉유형 □ (※ 해당사항 표기)	성명(상호 또는 대표자명)		생년월일(사업자등록번호)
	주 소		
	전화번호		E-mail
	대상폐기물		
	재활용 유형		

점검내용	점검확인 (세부적으로 기입)
가) 재활용하고자 하는 구체적인 용도 및 방법에 따른 재활용 과정 또는 재활용 제품 생산공정도 및 물질수지 분석 자료가 현장시설과 일치하는가?	
나) 재활용 적정성 및 환경유해성 확인을 위한 시설현황 또는 대체시설 자료의 검토결과가 현장시설과 일치하는가?	
다) 공정시설의 주변에 상수원보호구역, 지하수보전구역, 습지보호지역 등 제한구역이 있는가?	
라) 현장시설이 확보되지 않아 "가)"와 "나)"의 점검을 실시할 수 없을 경우 신청자가 제출한 자료와 평가기관에서 조사한 자료 등을 통해 일치여부의 판단이 가능한가? 판단이 가능한 경우 일치하는가?	
마) (매체접촉형유형인 경우만 해당) 대상부지가 상수원보호구역, 지하수보전구역, 습지보호지역 등 제한구역에 해당되는가?	
바) (매체접촉형유형인 경우만 해당) 대상부지와 재활용 대상폐기물의 혼합으로 인한 화학조성 및 pH의 변화 등 대상부지의 특성에 변화를 주는가?	
사) 그 밖의 현장점검이 필요하다고 판단되는 사항	

점검평가

② 제한구역 확인

◈ 토지이용계획확인원(luris.molit.go.kr)

	확인도면	범례
토지 이용 계획		전기공급설비 준보전산지 일반철도 계획관리지역 소하천예정지 대로2류(폭 30M~35M) 하수종말처리시설 수도공급시설 광로2류(폭 50M~70M) 가축사육제한구역 완충녹지 소하천구역 도축장 자연녹지지역 철도구역 중로1류(폭 20M~25M) 폐기물처리시설 법정동 교통광장 일반공업지역 도로구역 전용관로상의도수시설및송수시설

◈ 상수원보호구역 등(환경부)

- 상수원보호구역 지정현황
- 습지보호지역 및 람사르습지 등록현황
- 지하수보전구역 현황

③ 시료채취

– 시료채취 및 시료제조 방법은 다음을 참고하여 현장여건에 따라 평가자가 판단하여 진행한다.

■ 「재활용환경성평가를 위한 구체적인 절차와 방법 등에 관한 규정」 제6조에 따라 시료채취 및 시료제조를 하여야 하며, 그 밖에 관한 사항은 “폐기물공정시험기준” 및 “토양오염공정시험” 기준을 따르도록 함

◈ 시료채취 대상물질

- 재활용 대상폐기물
- 현장조사의 점검항목 중 제조공정 주변 환경 및 폐기물 보관 장소의 대기와 수질 및 토양 등에서 "정밀분석"이 필요하다고 판단된 경우 이에 해당하는 시료
- 재활용제품
- 제품에 필요한 원료물질
- 고형연료제품
- 에너지회수 후 잔재물
- 회수된 유용자원
- 그 밖에 환경성평가를 위해 필요하다고 판단되는 물질

(콘크리트 폐침목)

(커피찌꺼기)

(기름함유 플라스틱.)

◈ 시료채취 장소

- 재활용 대상폐기물 보관 장소
- 현장조사의 점검항목 중 대기와 수질 및 토양 등에서 "정밀분석"이 필요하다고 판단되는 제조공정의 주변 환경 및 폐기물 보관 장소
- 기존에 사용된 생산 및 회수공정
- 신규 재활용 유형에 따른 새로이 설치된 공정
- 공정이 없는 경우 재활용하고자 하는 제품 및 제품에 필요한 원료물질의 생산, 에너지회수 및 유용자원회수 등과 관련한 유사공정이나 대체공정
- 그 밖에 환경성평가를 위해 필요하다고 판단되는 장소

(대상폐기물 보관장소)

◈ 시료채취 방법

- 「폐기물공정시험기준」 시료의 채취(ES 06130.c)
- 「토양오염공정시험기준」 시료의 채취 및 조제(ES 07130.b)
- 「고형연료제품 품질 시험·분석방법 고시」 시료채취 방법
- 「수질오염공정시험기준」 시료의 채취 및 보존방법(ES 04130.1d)
- 「먹는물수질공정시험기준」 시료채취와 보존(ES 05130.b)
- 「대기오염공정시험기준」 시료채취방법(ES 01111.a, 01112.a, 01113.a, 01114)
- 「악취공정시험기준」 시료채취와 보존(ES 09130.a)
- 기타 적용 가능한 시료채취 방법 이용(국외 방법 등)

단계별 평가	시료채취 및 시료제조
재활용 유해물질 함량기준 평가	• 폐기물 배출구에서 시료를 채취하는 경우 – 최소 1일 간격으로 1회씩 총 5개의 분석시료 제조 • 폐기물 보관시설에서 채취하는 경우 – 폐기물공정시험기준에 따른 개수에 맞게 채취

– 대표성 확보를 위한 현장 시료의 수(폐기물공정시험기준)

대상 폐기물의 양(단위: ton)			현장 시료의 최소 수
	~	1 미만	6
1 이상	~	5 미만	10
5 이상	~	30 미만	14
30 이상	~	100 미만	20
100 이상	~	500 미만	30
500 이상	~	1,000 미만	36
1,000 이상	~	5,000 미만	50
5,000 이상	~		60

– 시료의 분할 채취 방법(폐기물공정시험기준)

■ 원추사분법

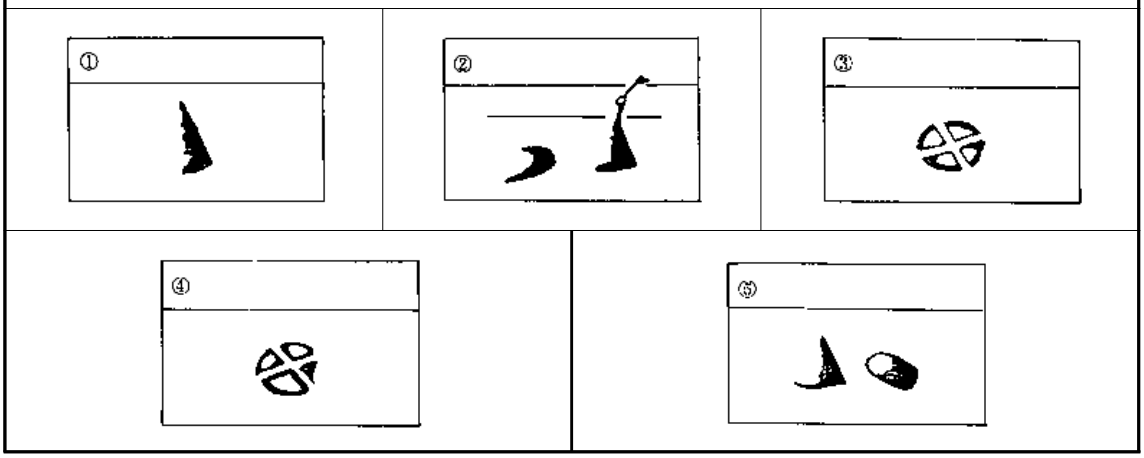
① 분쇄한 시료를 단단하고 깨끗한 평면 위에 원추형으로 쌓아 올린다.

② 앞의 원추를 장소를 바꾸어 다시 쌓는다.

③ 원추의 꼭지를 수직으로 눌러서 평평하게 만들고 이것을 부채꼴로 사등분한다.

④ 마주 보는 두 부분을 취하고 반은 버린다.

⑤ 반으로 줄어든 시료를 앞의 조작을 반복하여 적당한 크기까지 줄인다.

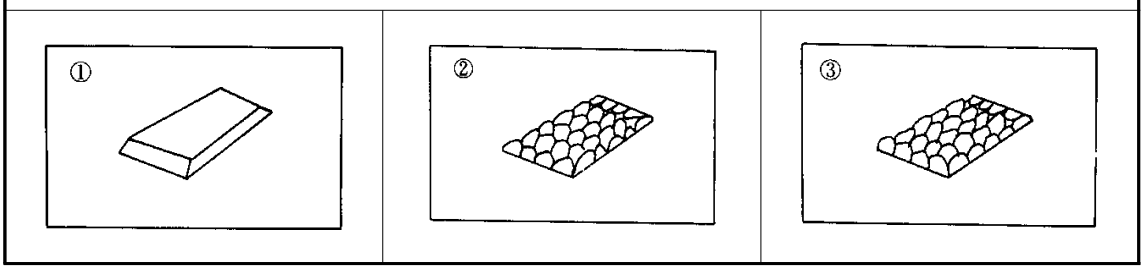


■ 구획법

① 모아진 시료를 네모꼴로 엷게 균일한 두께로 편다.

② 이것을 가로 4등분 세로 5등분하여 20개의 덩어리로 나눈다.

③ 20개의 각 부분에서 균등한 양을 취한 후 혼합하여 하나의 시료로 만든다.



■ 교호삽법

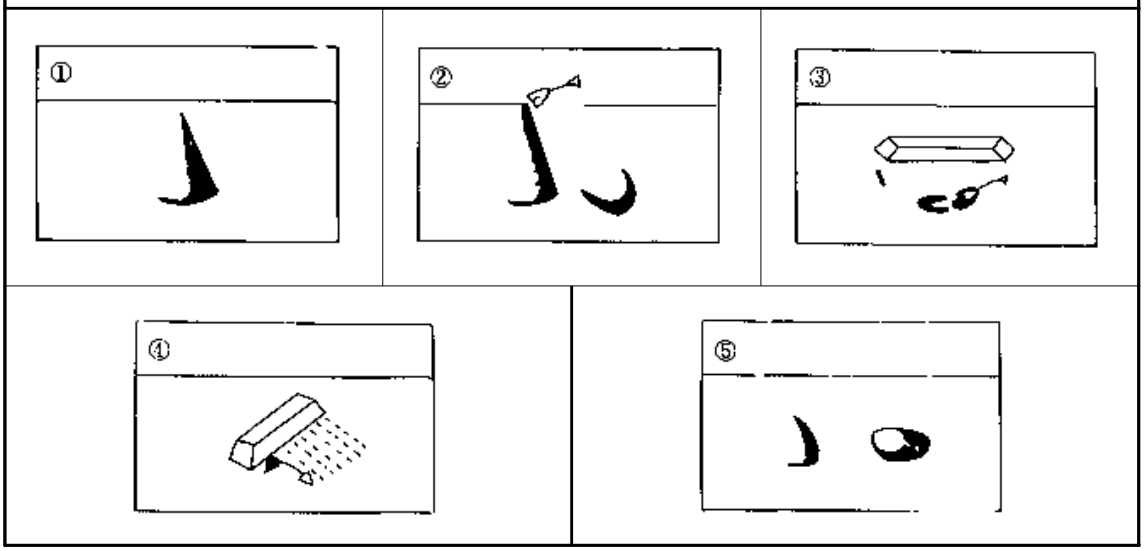
① 분쇄한 시료를 단단하고 깨끗한 평면 위에 원추형으로 쌓는다.

② 원추를 장소를 바꾸어 다시 쌓는다.

③ 원추에서 일정한 양을 취하여 장방형으로 도포하고 계속해서 일정한 양을 취하여 그 위에 입체로 쌓는다.

④ 육면체의 측면을 교대로 돌면서 각각 균등한 양을 취하여 두 개의 원추를 쌓는다.

⑤ 하나의 원추는 버리고 나머지 원추를 앞의 조작을 반복하면서 적당한 크기까지 줄인다.



2.4 유해특성 평가

❍ 「폐기물관리법 시행령」 [별표 4의2] 제1호에서 환경부장관이 별도로 정하여 고시한 「유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생 업종에 관한 규정」의 [별표 1]에 따라 유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 포함되는지 확인하고, 포함될 경우 해당 유해특성 항목에 대해 분석을 실시하여야 한다.

- 유해특성에 대한 분석은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따라 고시한 "폐기물공정시험기준"을 따라야하며, 다만 생태 독성에 대해서는 상향류 투수방식의 유출시험법을 이용하여 얻은 용출액으로 "수질오염공정시험기준"의 '물벼룩을 이용한 급성 독성 시험법'에 따라 분석을 실시하고 그 결과를 판단한다.
- 분석결과에 대하여는 시행령 [별표 4의2] 제3호의 "폐기물 유해특성의 성질 및 해당 기준"에 대한 초과여부를 확인한다.

1 단계	신청자 제출서류 검토: 유해특성 관련자료

↓

2 단계	유해특성 활용한 제품여부 확인

↓

3 단계	유해특성을 확인해야 할 폐기물 해당여부 확인

↓

4 단계	유해특성별 분석

↓

5 단계	「대상폐기물의 유해특성 평가표」 작성

↓

6 단계	유해특성 저감방안 마련(기준 초과 시)

❍ 유해특성평가 방법은 다음을 참고한다.

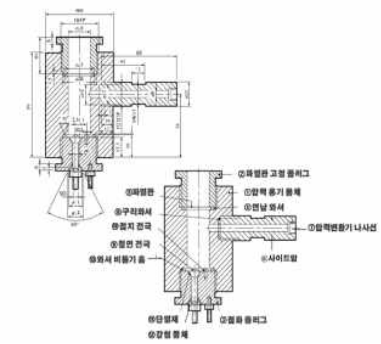
세 부 기 준	평 가 방 법
■ 신청자 제출서류 검토	• 검토서류 – 재활용환경성평가 신청시 제출한 서류 중 유해특성 관련자료 검토 • 검토대상 – 재활용대상 폐기물 – 혼합의 경우 혼합물질 포함 • 검토내용 – 재활용대상폐기물과 업종분류 확인 – 유해특성을 평가하여야 할 재활용 대상 폐기물이 올바르게 선정되었는지 여부 – 유해특성을 평가하여야 할 폐기물의 종류 및 발생업종별 평가기준에 따른 분석 결과의 적합성과 정확성 검토 – 유해특성과 관련된 자료의 적정성 여부
■ 유해특성 활용 여부 검토	• 유해특성을 활용한 경우 – 유해특성평가 제외 – 평가표 작성시 “유해특성 활용”으로 표시
■ 유해특성 확인 대상 여부 검토	• 유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 관한 규정 해당여부 확인
■ 유해특성별 분석	• 폐기물공정시험기준에 따라 분석실시 및 기준만족 여부 확인
■ 폐기물 유해특성 평가표 작성	• 재활용대상 폐기물 종류 등 정보 표기 • 재활용 유형 및 유해특성 활용여부 표기 • 유해특성 해당 여부 확인 및 기준 표기 • 유해특성평가 예외에 대한 표기 • 유해특성 확인 유무 최종평가 작성 • 유해특성 기준 초과시 저감방안 마련

– 폐기물의 유해특성 및 기준은 다음과 같다.

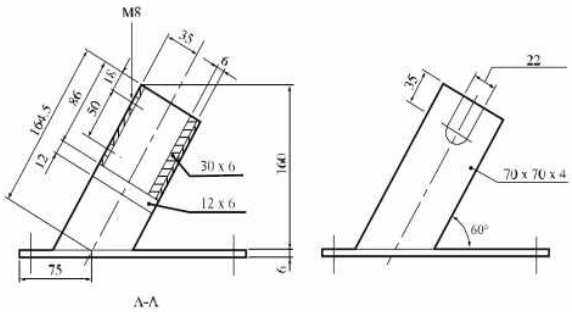
◈ 폭발성

- **(성 질)** 자체적으로 가스를 생성하는 화학반응을 일으키며, 반응 시 온도, 압력 및 반응속도가 주위에 피해를 유발할 수 있는 성질
- **(기 준)** 압력용기에 넣고 690 kPa 압력을 가하여 점화·폭발을 유도하였을 경우 용기의 내부압력이 2,070 kPa 이상인 경우
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06801.1(폭발성 시험방법)
- **(기구 및 기기)**

– 압력용기

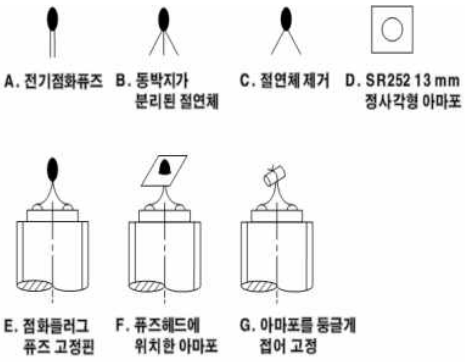


<시간·압력 시험장비>

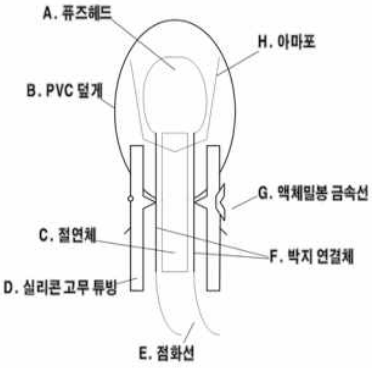


<시간·압력 시험장비 지지대>

– 점화시스템



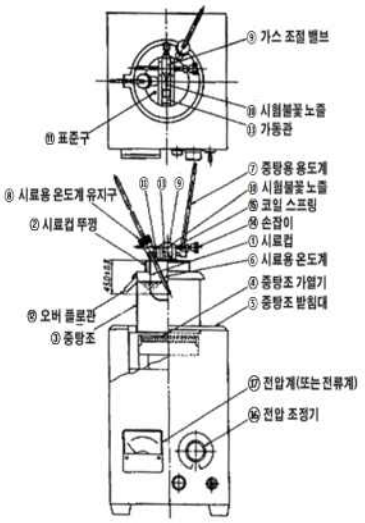
<고상시료의 경우>



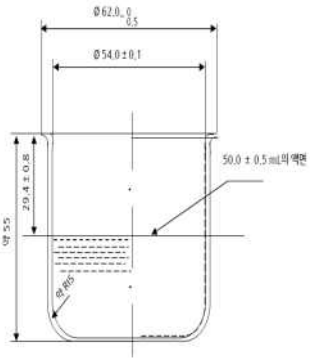
<액상시료의 경우>

◈ 인화성

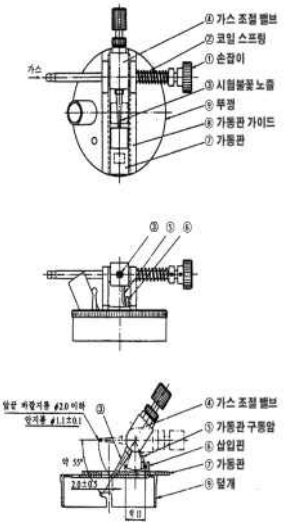
- **(성 질)** 운반 중 쉽게 연소가 일어나거나, 마찰 등이나 일정 온도 이하에서도 화재가 유발되거나 인화성 증기를 발생하는 성질
- **(기 준)**
  - 액상 폐기물: 밀폐된 상태에서 시험하는 경우 60.5 ℃ 이하의 온도, 개방된 상태에서 시험하는 경우 65.5 ℃ 이하의 온도에서 각각 인화성 증기를 방출하는 것
  - 액상이 아닌 폐기물
    - ☞ 금속성 폐기물: 폐기물에 5분간 불꽃을 접촉하여 인화하였을 경우 10분 이내에 모두 연소하는 것
    - ☞ 비금속성 폐기물: 폐기물에 2분간 불꽃을 접촉하여 인화하였을 경우 45초 이내에 100 mm 이상 연소하는 것
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06802.1(태그 밀폐식 인화점 시험방법)
- **(기구 및 기기)**
  - 태그 밀폐식 인화점 시험장비



<인화점 시험장비>



<시료컵>



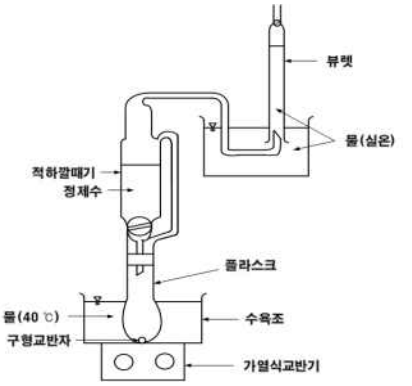
<시험불꽃 접촉기구>

◈ 자연발화성

- **(성 질)** 운반 중 상온·상압에서 자연적으로 열을 발생하거나, 공기와 접촉 하였을 경우 열이 발생하여 화재를 유발하는 성질
- **(기 준)**
  - 액상 폐기물: 불활성 담체(다른 물질과 반응하지 않는 다공성 물질)에 넣고 공기에 접촉시켰을 경우 5분 이내에 발화하여야 하며, 액체를 적하한 여과지(액체를 여과지에 방울지게 떨어뜨려 통과시킴)를 공기에 접촉시켰을 경우 5분 이내에 여과지가 발화 또는 탄화되는 것
  - 액상이 아닌 폐기물: 폐기물을 공기와 접촉시켰을 경우 5분 이내에 발화하는 것
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06806.1(자연발화성-공기접촉에 의한 자연 발화성 시험방법)
- **(기구 및 기기)** 도가니 및 주사기
  - 실온(대략 20 ℃)에서 규조토(diatomite)를 5 mm 높이로 채운 지름 약 10 cm 규격의 도가니(crucible)를 사용
  - 규조토 또는 일반적으로 구할 수 있는 비활성물질은 시료를 쏟는 사고에 대비하여 흙의 대체물질로 사용
  - 비활성물질에 첨가된 액상폐기물 시료가 공기와 접촉 시 점화하는 경우를 대비하여 건조 여과지를 준비
  - 주사기는 자연발화성 액상 물질을 실험할 때 필요 한 것으로, 5mL 이상 용량의 유리재질로 된 것을 준비

◈ 금수성

- **(성 질)** 물과 상호작용하여 자연적으로 인화하거나, 인화성 가스를 지속적으로 방출하는 성질
- **(기 준)** 폐기물 1 kg을 상온에서 물과 급속히 반응시켜 발생한 인화성 가스가 한시간당 20 L 이상인 경우
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06804.1(금수성-물과의 반응성 시험방법)
- **(기구 및 기기)**
  - 가열식 교반기: (0 ~ 100) ℃ ± 5 ℃범위에서 온도를 일정하게 유지 하면서 액상 시험물질을 교반할 수 있는 장치
  - 적하깔대기: 금수성 폐기물과 정제수를 일정하게 혼합할 수 있도록 조절 가능한 것(용량 50 mL 이상)으로 유리재질로 된 것을 사용
  - 뷰렛: 금수성 폐기물과 정제수의 반응시 발생하는 가스를 포집하기 위한 장치로 100 mL ~ 250 mL 용량의 유리재질로 된 것을 사용



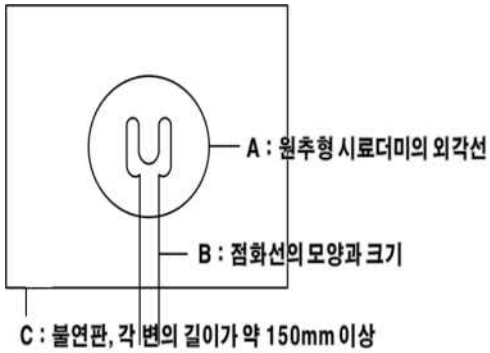
<물과의 반응성 시험장치>

◈ 용출독성

- **(성 질)** 폐기물에 함유된 유해물질이 용출되었을 경우 건강이나 생명에 유해한 성질
- **(기 준)** 폐기물에 함유된 유해물질이 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 1]의 지정폐기물에 함유된 유해물질(용출액을 기준으로 적용되는 제1호가목부터 차목까지에 해당하는 물질)의 기준농도 이상인 것

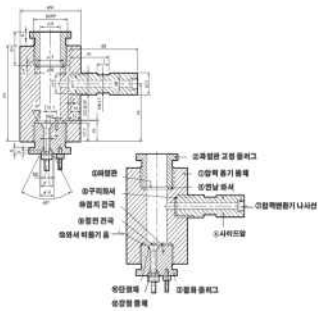
◈ 산화성

- **(성 질)** 그 자체는 연소되지 않으나 산소를 생성하여 다른 물질의 연소를 유발 하거나 촉진하는 성질
- **(기 준)**
  - 액상 폐기물: 셀룰로오즈와 물질의 질량비 1:1 혼합물의 압력상승시간이 65 %(w/w) 질산 수용액과 셀룰로오즈 질량비 1:1 혼합물의 압력상승 시간보다 같거나 작은 경우
  - 액상이 아닌 폐기물: 기준물질[6:4=질산바륨:셀룰로오즈]의 최대연소속도 보다 폐기물의 최대연소속도가 빠른 것
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06805.1(산화성 시험방법-고상), ES 06805.2 (산화성 시험방법-액상, 반고상)
- **(기구 및 기기)**
  - 산화성 고상

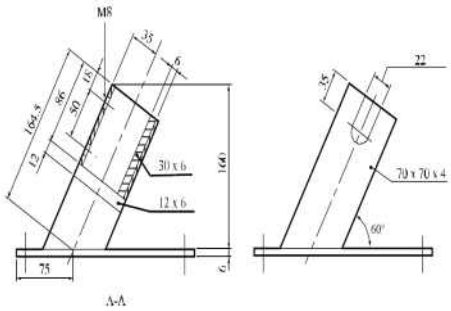


<예비시험용 불연판 및 점화선>

  - 산화성 액상, 반고상



<시간·압력 시험장비>



<시간·압력 시험장비 지지대>

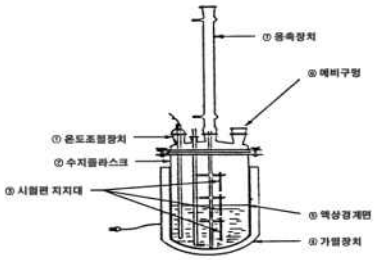
◈ 감염성

- **(성 질)** 인체에 감염 등 위해를 줄 우려가 있는 성질
- **(기 준)** 「폐기물관리법 시행령」[별표 2] 제2호가목의 조직물류폐기물 중 태반

◈ 부식성

- **(성 질)** 생체조직과 접촉했을 때 화학반응에 의하여 피해를 유발하거나 누출되는 경우 다른 물품 또는 운반도구 등에 산화 등 화학반응을 일으켜 피해를 유발하는 성질
- **(기 준)** 액상의 상태이거나 물에 용해된 상태에서 pH 2.0 이하 또는 pH 12.5 이상 이거나 부식속도가 6.35 mm/year 이상인 것
- **(방 법)** 폐기물공정시험기준 ES 06803.1(부식성 시험방법)
- **(기구 및 기기)**
  - 강철 시험편: 중앙에 지름 0.8 cm의 구멍이 뚫려있는 지름 3.75 cm, 두께 0.32 cm의 원판모양으로써, 화학성분으로는 탄소가 0.17 %~0.23 %, 망간이 0.30 %~0.60 %, 인이 최대 0.035 %, 황이 최대 0.040 %로 구성
  - 부식성 시험장치: 시험편을 부식성 물질에 침적시켜 24시간 동안 경과를 지켜본 후 시험편의 부식정도를 수식으로 표기

$$\text{부식속도}(mm/\text{year}) = \frac{\text{감량무게} \times 87.60}{\text{면적} \times \text{시간} \times \text{금속밀도}}$$



<부식성 시험장치>

- 「폐기물관리법」 제13조의2제1항제4호에 따라 폐기물을 재활용하려는 자는 제품을 제조하기 전에 대상폐기물에 대해 유해특성을 가지고 있는지 확인해야 할 의무가 있으며, 이를 위해 유해특성을 고려해야 할 폐기물의 종류와 발생업종을 확인해야 한다.

◈ 유해특성 제거 또는 안정화 방법

- 물리·화학적인 방법으로 유해특성을 제거 또는 안정화할 것
  ☞ 물리 · 화학적인 방법으로는 선별 · 분리, 세척 등이 있으며 화학적인 방법이 추가될 경우 가수분해, 중합, 유기용제를 이용한 분해, 탄산화, 응집 · 침전, 고화 · 고형화, 정제 등이 존재하며 제거 또는 안정화방법 중 가장 다양하다.
- 생물학적 방법으로 유해특성을 제거 또는 안정화할 것
  ☞ 생물학적 방법으로는 일반적으로 미생물을 이용하는 방법, 호기성분해 및 혐기성분해 방법이 있으며 그 밖의 다양한 생물학적 처리방법이 존재한다.
- 열적 방법으로 유해특성을 제거 또는 안정화할 것
  ☞ 열적 방법으로는 용융, 열분해, 탄화 등의 처리방법이 대표적이며 그 밖의 물리 · 화학적인 방법에서 열적 방법이 첨가되어 혼합처리방법이 존재할 수 있다.
- 그 밖에 환경부장관이 인정하여 고시하는 방법으로 유해특성을 제거 또는 안정화할 것

– 유해특성별 제거 또는 안정화 방법은 다음과 같다.

◈ 폭발성

- 폭발성 폐기물은 가수분해, 중합, 유기용제를 이용한 분해 등의 방법으로 처리하여야 한다.
  ☞ 폭발성 물질: 질산에스테르, 니트로 화합물, 니트로아민, 디아조 화합물, 아지드화물, 풀민산염, 질화물, 과산화물 등
- 가수분해 방법: 물과 반응하여 폐기물에 존재하는 폭발성물질을 분해시키는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (가수분해) 염이 물과 반응하여 산과 염기로 분해하는 반응기나 축중합체가 단량체로 분해하는 반응을 말하며, 기타 유기물이 물과의 반응에 의해 알코올, 아민 등을 생성되는 반응이나 물에 의해 분자 내의 결합상태가 변화되는 것을 말함
- 중합방법: 합성수지나 섬유 등의 단위체를 섞어서 폐기물에 존재하는 폭발성 화합물을 고분자로 중합시키는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (중합이란) 중합체(polymer)의 원료가 되는 단량체(monomer)가 화학반응을 통해 2개 이상 결합하여 분자량이 큰 화합물을 생성하는 반응을 말함
- 유기용제를 이용한 분해방법: 탄화수소류, 알코올류, 알데하이드류 등의 유기용제를 이용하여 폐기물에 존재하는 폭발성화합물을 분해시키는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (유기용제) 시너 · 솔벤트 등 액체상태의 유기화학물질로 휘발성이 강하며 탄화 수소류, 알코올류, 알데하이드류, 에테르류, 에스테르류, 케톤류 등이 이에 속함
- 그 밖의 국내 · 외에서 공인된 방법을 이용하여 폭발성 물질을 제거 또는 안정화

◈ 인화성

- 인화성 폐기물은 분리, 세척 또는 화학적인 방법으로 처리하여야 한다.
  ☞ 인화성 물질: 에틸에테르, 가솔린, 아세트 알데히드, 산화프로필렌, 이황화탄소, 노르말 핵산, 산화에틸렌, 아세톤, 벤진, 메탄올, 에탄올, 자일렌, 아세트산아밀, 등유, 경유, 테르핀유, 가연성가스 등
- 분리를 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 액상의 인화성물질을 고액분리를 통해 분리시키거나 미량인 경우 불꽃을 접촉하여 인위적으로 연소를 유발하여 인화성물질을 제거하는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (분리) 혼합물 중에서 목적 화합물을 적출하는 것으로, 미반응 원료, 부생성물, 남은 시료 등을 제외하고 목적하는 생성물을 분리한 후 정제하여 목적물을 얻는 것을 말함
- 세척을 이용한 방법: 물을 이용하여 폐기물에 존재하는 액상의 인화성 물질을 희석시킨 후 고액분리를 통해 분리하여 제거하는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
- 그 밖의 국내 · 외에서 공인된 방법을 이용하여 인화성 물질을 제거 또는 안정화

◈ 자연발화성

- 자연발화성 폐기물은 분리, 탄산화 등의 방법으로 처리하여야 한다.
  ☞ 자연발화성 물질: 석탄 분말, 금속 분말, 불포화 유지류, 황린, 환원 니켈, 트리알킬보란 (trialkylborane) 등
- 탄산화 반응을 이용한 방법: 석탄이나 금속 분말 등 자연발화성을 띄는 물질에 대해 인위적으로 탄산 또는 이산화탄소를 주입시켜 반응성이 비교적 낮고 안정한 탄산염화합물로 합성시키는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (탄산화 반응) 탄산이나 이산화탄소가 결합하는 작용으로 칼슘화합물과 탄산 가스의 반응으로 탄산칼슘이 생성되는 화학반응이 그 예임
- 분리를 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 자연발화성물질의 표면활성제를 이용한 부유선별 및 분리, 자력선별 또는 정전기선별 등 물리·화학적 분리방법을 이용한 제거 또는 안정화
- 그 밖의 국내 · 외에서 공인된 방법을 이용하여 자연발화성 물질을 제거 또는 안정화

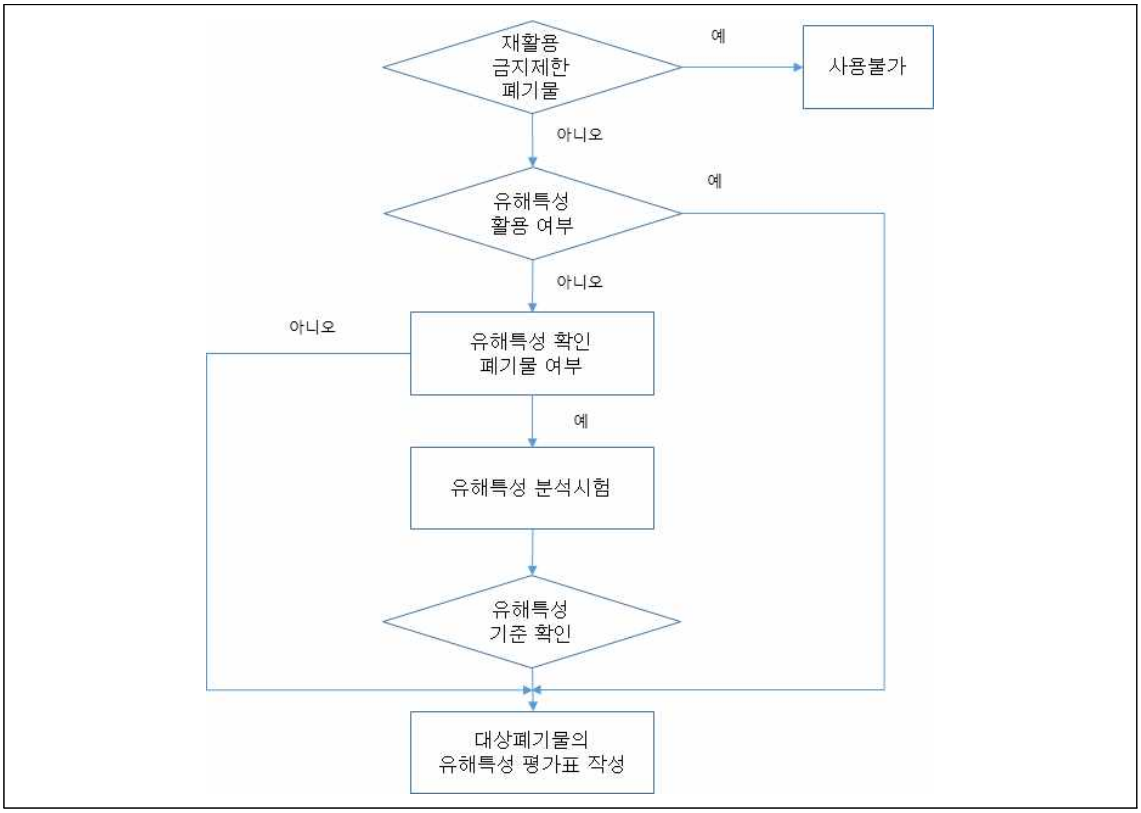
◈ 금수성

- 금수성이 있는 폐기물은 분리, 반응 등의 방법으로 처리하여야 한다.
  ☞ 금수성 물질: 수산화나트륨, 산화칼슘, 과산화나트륨, 발연황산, 금속나트륨, 금속칼륨, 탄화칼슘, 인화칼슘 등
- 중화반응을 이용한 방법: 수산화나트륨 등 알칼리성 금수성 물질은 산성 용액을 첨가하거나 산화칼슘, 과산화나트륨 등 산성 금수성물질은 알칼리성 용액을 첨가하여 중화반응을 통한 금수성의 반응을 제거하는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (중화반응) 산·염기 반응이라고도 불리며, 산화 환원과 함께 화학에 있어서 가장 기본적인 현상의 하나. 중화반응은 반응속도가 매우 큰 특징이 있고, 반응결과 물과 염이 생성된다. 예를 들면 염산(산)에 수산화나트륨(염기) 수용액을 작용 시키면 물과 염화나트륨이 생성
- 탄산화반응을 이용한 방법: 수산화나트륨 등 알칼리성 금수성 물질에 한하며 인위적으로 탄산 또는 이산화탄소를 주입시켜 반응성이 비교적 낮아 안정한 탄산염화합물로 합성시키는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
- 그 밖의 국내 · 외에서 공인된 방법을 이용하여 금수성 물질을 제거 또는 안정화

◈ 산화성

- 산화성 폐기물은 산화 · 환원반응, 응집 · 침전 등의 방법으로 처리하여야 한다.
  ☞ 산화성 물질: 염소산 및 그 염류, 과염소산 및 그 염류, 과산화수소 및 무기 과산화물, 아염소산 및 그 염류, 불소산 염류, 질산 및 그 염류, 요오드산 염류, 과망간산 염류, 중크롬산 및 그 염류 등
- 산화반응을 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 산화성물질에 대해 산화제를 첨가하여 미리 산화시켜 산화성물질의 반응성을 소진시켜 안정화하는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (산화환원 반응) 물질간의 전자 이동으로 일어나는 반응으로 산화와 환원은 동시에 일어나는 반응임(전자를 잃으면 산화, 전자를 얻으면 환원)
- 응집·침전을 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 산화성물질의 입자표면의 성질을 활용하여 응집제를 투입하여 응집시키거나 응집된 산화성물질의 침전을 통해 선택적으로 분리하는 등의 방법을 이용하여 제거 또는 안정화
  ☞ (응집·침전) 수중에 응집제를 투입하여 혼합, 교반시켜 응괴를 형성하고, 여기에 불순물을 흡착시켜 침전시키는 것을 말한다. 응괴의 침강속도가 커서 침강 시간 단축 가능
- 그 밖의 국내 · 외에서 공인된 방법을 이용하여 산화성 물질을 제거 또는 안정화

- 유해특성 적용절차는 다음과 같다.



- 「유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 관한 규정」 (환경부고시 제2016-182호, 2016.9.9.)은 다음과 같다.

폐기물의 종류	배출업종	유해특성
1. 폐합성고분자화합물	가. 합성고무 제조업(20301)	인화성
	나. 합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업 (20302)	인화성
2. 공정오니류	가. 기초유기화학물질 제조업 (2011) ※ 천연수지 및 나무화학물질 제조업(20112) 제외	산화성, 자연발화성, 인화성, 부식성, 용출독성
	나. 기초무기화학물질 제조업 (2012)	산화성, 자연발화성, 인화성, 부식성, 용출독성
	다. 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업(2421)	산화성, 부식성, 용출독성
	라. 분말야금 제품 제조업(25911)	산화성, 인화성, 용출독성

폐기물의 종류	배출업종	유해특성
3. 폐수처리오니류	가. 기초유기화학물질 제조업 (2011) ※ 천연수지 및 나무화학물질 제조업(20112) 제외	용출독성
	나. 기초무기화학물질 제조업 (2011)	용출독성
	다. 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업(2421)	용출독성
	라. 분말야금 제품 제조업(25911)	용출독성
4. 폐산	가. 기타 기초무기화학물질 제조업 (20129)	산화성, 금수성, 부식성
	나. 기타 기초유기화학물질 제조업 (20119)	산화성, 금수성, 부식성
	다. 알루미늄 압연 압출 및 연신 제품 제조업(24222)	산화성, 금수성, 부식성
	라. 액정 평판 디스플레이 제조업 (26211)	산화성, 금수성, 부식성
	마. 인쇄회로 기판 제조업(26221)	산화성, 금수성, 부식성
5. 폐알칼리	가. 기타 기초무기화학물질 제조업 (20129)	산화성, 금수성, 부식성
	나. 기타 기초유기화학물질 제조업 (20119)	산화성, 금수성, 부식성
	다. 알루미늄 압연 압출 및 연신 제품 제조업(24222)	산화성, 금수성, 부식성
	라. 액정 평판 디스플레이 제조업 (26211)	산화성, 금수성, 부식성
	마. 인쇄회로 기판 제조업(26221)	산화성, 금수성, 부식성
6. 광재	가. 기타 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업(24219)	용출독성, 금수성
	나. 동 압연, 압출 및 연신제품 제조업(24221)	용출독성, 금수성
	다. 기타 1차 비철금속 제조업 (2429)	용출독성, 금수성
7. 분진	가. 기타 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업(24219)	폭발성, 인화성, 부식성, 용출독성, 금수성
8. 폐주물사 및 폐사	가. 선철주물 주조업(24311)	용출독성

폐기물의 종류	배출업종	유해특성
9. 폐촉매	가. 기초유기화학물질 제조업 (2011) ※ 천연수지 및 나무화학물질 제조업(20112) 제외	금수성, 자연발화성, 인화성, 용출독성
10. 폐흡착제	가. 기타 기초무기화학물질 제조 (20129)	인화성, 용출독성
11. 폐흡수제	가. 기타 기초무기화학물질 제조 (20129)	산화성, 자연발화성, 인화성, 부식성, 용출독성
12. 폐유기용제	가. 기초유기화학물질 제조업 (2011) ※ 천연수지 및 나무화학물질 제조업(20112) 제외	폭발성, 자연발화성, 금수성, 인화성, 부식성
	나. 액정 평판 디스플레이 제조업 (26211)	폭발성, 자연발화성, 금수성, 인화성, 부식성
13. 폐락카	가. 일반용 도료 및 관련제품 제조업 (20421)	인화성
14. 폐유	가. 석유화학계 기초화학물질 제조업 (20111)	인화성, 자연발화성
	나. 원유 정제처리업(19210)	인화성, 자연발화성
15. 폐전지류	가. 일차전지 및 축전지 제조업 (2820) 나. 자동차 종합 수리업(95211) 다. 자동차 전문 수리업(95212)	폭발성, 산화성, 자연발화성, 금수성, 인화성, 부식성, 용출독성
16. 의료폐기물 중 태반	가. 종합 병원(86101) 나. 일반 병원(86102) 다. 일반 의원(86201) 라. 공중 보건 의료업(86300) 마. 그 외 기타 보건업(86909)	감염성
17. 매체접촉형 재활용 환경성평가 폐기물	전 업종	생태독성

– 폐기물의 유해특성 평가표는 다음과 같다(「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」(환경부고시 제2016-144호, 2016.7.21.) [별지 제2호 서식]).

폐기물의 유해특성 평가표

성명(상호 또는 대표자명) **가)**	생년월일(사업자등록번호) **나)**
폐기물정보 기입 (※발생업종, 폐기물군, 공정유형 등 세부적으로 기입) **다)**	
라) 원료대상폐기물	□ 일반폐기물 □ 지정폐기물 □ 생활폐기물
마) 재활용유형	R – ( ) – ( ) 세부사항: □ 비매체접촉형 □ 매체접촉형 「폐기물관리법 시행규칙」[별표 4의2]에서 제시한 재활용유형에 해당하는가(해당/없음)
	유해특성을 활용한 재활용제품인가 (활용함 / 활용안함)

바) 유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종 (「폐기물관리법 시행령」 [별표 4의2] 제1호에서 정한 고시 참고)에 포함되어 해당 유해특성을 확인해야 할 경우 아래의 해당사항에 표시

항목		□ 용출독성 / 단위(mg/L) (폐기물관리법 시행규칙 [별표 1] 참고)										
		Pb	Cu	As	Hg	Cd	Cr^{6+}	CN	유기인	PCE[1)]	TCE[2)]	기름성분
시료명 ( )	기준치	3	3	1.5	0.005	0.3	1.5	1	1	0.1	0.3	5%
	측정치											

1) PCE(Tetrachloroethylene):테트라클로로에틸렌, 2) TCE(Trichloroethylene):트리클로로에틸렌

항목		□ 폭발성/단위(kPa)	□ 인화성/단위( )	□ 자연발화성	□ 금수성/단위(L/hr)
시료명 ( )	기준치				
	측정치				

항목 (단위:)		□ 산화성/단위( )	□ 감염성	□ 부식성/단위( )	□ 생태독성/단위( )
시료명 ( )	기준치				
	측정치				

□ 해당사항 없음 (□ 유해특성을 활용한 제품, □ 유해특성을 확인해야 하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 포함되지 않음)

사) 최종평가 □ 유해특성 없음 / □ 유해특성 확인됨

특이사항

아) 제거 또는 안정화 방법

210mm×297mm[일반용지 60g/㎡(재활용지)]

– 작성방법

- 가) 성명(상호 또는 대표자명): 신청자의 상호 또는 대표자명 기입
- 나) 생년월일(사업자등록번호): 해당 사업자의 생년월일 또는 등록번호 기입
- 다) 폐기물정보 기입: 대상폐기물의 발생업종, 폐기물의 종류, 발생되는 공정의 유형 등 세부적으로 기입
- 라) 원료대상폐기물: 폐기물의 유형 표시 (일반, 지정, 생활폐기물 중 선택)
- 마) 재활용유형: 해당 재활용 유형이 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2]에서 정하는 유형의 포함여부에 대해 기입
- 바) 유해시험 분석 항목: 유해특성을 확인해야 할 폐기물에 포함되어 있어 해당 유해특성의 항목에 대해 분석한 후 기준초과 여부에 대해 기입
- 사) 최종확인: 원료대상폐기물, 재활용유형, 유해시험 분석 및 기준초과 여부 등을 고려하여 최종확인
- 아) 제거 또는 안정화 방법: 대상폐기물에 유해특성이 확인 될 경우 재활용 제조공정 상 제거 또는 안정화 할 수 있는 방법 기재

2.5 기준검토 및 제시

❍ 기준검토 및 제시 절차는 다음과 같다.

1 단계	신청자의 평가기준 관련 제출서류 검토
↓	
2 단계	환경성평가에 적용할 기준 검토
↓	
3 단계	기준에 대한 타당성 확인
↓	
4 단계	환경성평가에 적용할 기준 제시

❍ 기준검토 및 제시 방법은 아래와 같다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 신청자 제출서류 검토	• 재활용하고자 하는 용도에 대한 환경성 기준의 적합성 여부를 판단할 수 있는 근거자료를 검토
■ 환경성평가에 적용할 기준 검토	• 평가기준 제시 – 법령, 규정 등 검토
■ 기준에 대한 타당성 확인	• 전문가 기술·법률 의견을 통해 기준의 타당성 확인·보완
■ 환경성평가에 적용할 기준 제시	• 시험분석 항목과 평가기준 선정

◈ 평가기준 설정 방법

•국내 관련 법령이나 규정이 있는 경우	•재활용제품에 대한 GR마크 또는 KS 규격 등에서 제시하는 환경성기준	•사업자의 제출 서류와 비교
⇨		⇨
•국내 관련 법령이나 규정이 없는 경우	•유사한 재활용 용도 기준에 대한 국외의 법령 혹은 기타 규정	•재활용 유형에 맞는 기준 항목 검토

◈ 평가기준 설정 관련 참고사항

- 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3] “폐기물의 재활용기준”
- GR 품질인증기준
- 환경표지대상제품
- 한국산업규격(KS)
- 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」
- 「산업표준화법」
- 「환경기술 및 환경산업 지원법」
- 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」
- 「사료관리법」
- 「비료관리법」
- 기타 재활용제품 기준을 참고할 수 있는 법률이나 규정

◈ 평가기준 사례

- R-9-1: 고형연료제품 품질기준
- R-3-4: 화장품 안전기준 등에 관한 규정, 위해우려제품 지정 및 안전·표시 기준, 폐기물 용출함량
- R-2-2: 폐기물 용출·함량, 다환방향족탄화수소(PAHs) 함유 기준
- R-8-2: 정제연료유(이온정제유) 재활용 기준, 대기오염물질 배출허용 기준, 폐기물로부터 에너지를 직접 회수하는 기준
- R-2-1: 폐기물 용출
- R-4 : 폐기물 용출·함량, 수처리 흡착 용도 품질기준
- R-3-3: 폐기물 용출, 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」의 유해물질의 함유기준, 열분해 특성

2.6 시험분석

❍ 시험분석 방법은 다음과 같다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 분석자료 검토	• 신청자가 제출한 시험·분석자료 검토 – 재활용 대상폐기물 – 재활용 제품 – 재활용으로 인한 주변 환경(대기, 수질 등) 측정 자료 – 그 밖의 분석 자료
■ 시험항목 구분	• 유해특성 시험(유해특성을 확인해야 하는 경우) • 재활용제품 또는 원료물질을 생산·회수 하는 유형 – 제품 또는 원료물질의 용출량·함량 시험 – 제품 또는 원료물질의 품질·규격 등 그 밖의 기준 관련 시험 • 에너지회수 또는 유용자원회수기준 등 – 투입물질의 용출량·함량 시험 – 대기배출시험 등 그 밖의 기준 관련 시험 • 주변 환경영향 시험 – 대기: 대기질, 악취, 비산먼지, 소음·진동 등 – 수질: 폐수, 지하수 등 – 토양: 토양함량
■ 시험분석	• 유해특성 분석 실시(실험실 구성 완료 이후) – 폭발성(고상)은 여건에 따라 타기관 의뢰 • 폐기물 용출, 토양함량 시험 실시 • 이외의 실험은 해당 분석전문기관 의뢰

① 시험분석 절차는 다음과 같이 진행된다.

단 계	내 용	참고자료
1단계: 대상시료 선정	1. 재활용대상 폐기물 • 폐기물 배출구에서 채취하는 경우 • 폐기물 보관시설에서 채취하는 경우 2. 유형별 재활용제품 • 재활용제품 • 제품에 필요한 원료물질 • 고형연료제품 • 회수된 유용자원 3. 그 밖의 필요하다고 판단되는 시료 • 현장조사를 통해 “정밀분석”이 필요하다고 판단된 시료 • 재활용유형 중 직접에너지 회수의 경우 회수 중 발생되는 분진 또는 회수 후 잔재물	• 현장조사결과 • 신청자가 제출한 분석자료 • 신청자가 제출한 물질수지 자료
2단계: 분석항목 선정	1. 재활용대상 폐기물 • 「유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 관한 규정」의 유해특성 분석대상 항목 • 유해특성을 확인해야 하는 폐기물은 아니지만 대상폐기물에 대한 유해성을 확인 할 필요가 있을 경우 이에 해당하는 분석항목 2. 유형별 재활용제품 • 유해특성을 확인해야 하는 폐기물 종류가 아닌 폐기물을 대상으로 재활용제품을 제조하지만 공정상 유해특성이 발생되어 제품에 대해 확인할 필요가 있는 경우 해당 유해특성 항목 • 폐기물에 유해특성이 존재하지만 제조 공정상 제거되어 재활용제품의 안정성이 확보될 때에 평가기관이 이를 검증할 필요가 있는 경우 해당 유해특성 항목 • 재활용제품에 대한 환경·품질기준이 없거나 기준이 미약하여 추가검토가 필요한 경우 환경·품질기준에 대한 항목 • 그 밖에 재활용공정상 재활용제품이 인체적	• 현장조사결과 • 신청자가 제출한 분석자료 • 제시된 기준 항목

단 계	내 용	참고자료
	·환경적 위해성을 가질 수 있다고 판단되는 경우 해당 항목 3. 그 밖의 필요하다고 판단되는 시료 • 현장조사 결과 정밀분석대상에 해당되는 경우 해당 항목	
3단계: 시험분석	• 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따라 고시한 "폐기물 공정시험기준", "토양오염공정시험기준", "악취공정시험법" 등을 포함한 환경오염공정시험기준에 따라 분석	• 환경오염공정시험기준

② 주변 환경영향 시험 고려사항은 다음과 같다.

- 폐기물
  - ■ 폐기물 유출 가능성
  - ■ 보관 및 취급시설 등의 안정성
  - ■ 발생량, 재활용 처리량 등 제출자료와 현장과의 일치성
- 대기
  - ■ 주변에 소음·진동 발생 가능성
  - ■ 대기오염물질, 악취 발생 가능성
- 수질 및 토질
  - ■ 주변 수질(지하수, 하천 등)이나 토양에 유해물질 오염 가능성
  - ■ 주변 수질의 색도 변화 또는 토양 변색 가능성
- 제조시설
  - ■ 재활용유형의 적절성, 공정의 안정성

2.7 평가결과

❍ 재활용환경성평가 결과 검토절차는 아래와 같다.

1 단계	현장조사평가 및 폐기물 유해성평가와 제품의 환경성평가에 관한 시험분석 결과 등 검토

↧

2 단계	최종의견 결정

↧

3 단계	“조건부 적정”의 경우 유해성 저감방안 제시

❍ 평가 방법은 다음과 같이 구분한다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 재활용환경성평가	• “적정” • “조건부 적정” • “부적정”

① **“적정”**

– 원료로 투입되는 폐기물의 유해특성평가 결과가 적합하고 재활용 공정 주변의 환경과 재활용 유형별 제품에 대한 시험분석 측정결과가 설정기준 미만인 경우에 해당한다.

■ 대상폐기물이 유해특성을 확인해야하는 대상이 아니거나 대상이라 하더라도 관련 유해특성에 대한 분석 결과 기준을 초과하지 않아 유해특성이 없다고 판단되는 경우

■ 대상폐기물 배출현장과 재활용제품 제조현장의 조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 영향을 주지 않는다고 판단한 경우

■ 그 밖의 재활용제품의 품질기준에 대한 적정성 검토에 대해 적정하다고 판단한 경우

■ 재활용제품에 대해 환경성평가를 위해 제시한 기준의 항목을 분석한 후 그 결과에 대해 기준 미만인 경우

■ 그 밖에 평가기관이 “적정”으로 판단한 경우

② **“조건부 적정”**

– 원료로 투입되는 폐기물의 유해성, 재활용 공정 주변의 환경과 재활용 유형별 제품에 대해 평가한 결과 잠재적 유해성이 있다고 판단되나 해당 유해성을 저감시키거나

무해화할 경우 재활용 방식이 가능하다고 판단되는 경우에 해당한다.

- 대상폐기물의 유해특성에 대한 분석 결과 기준을 초과하여 유해특성이 있지만 폐기물처리공정 또는 재활용제품 제조공정에 유해특성을 제거 또는 안정화 시킬 수 있는 공정이 포함되었거나 계획하고 있어 유해성의 무해화가 가능하다고 판단되는 경우
- 대상폐기물 배출현장과 재활용제품 제조현장의 조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 문제점이 발생하지만 리스크 관리가 진행되고 있거나 계획하고 있어 현장의 안전성확보가 가능하다고 판단되는 경우
- 재활용제품에 대해 환경성평가를 위해 제시한 기준의 항목을 분석한 후 그 결과가 기준치 미만이지만 잠재적 유해성이 있다고 판단되나 재활용제품 제조공정에 해당 유해성 제거 또는 안정화 시킬 수 있는 공정이 포함되었거나 계획하고 있어 유해성을 저감시키거나 무해화가 가능하다고 판단되는 경우
- 그 밖에 평가기관이 “조건부 적정”으로 판단한 경우

③ **“부적정”**

– 원료로 투입되는 폐기물의 유해성, 재활용 공정 주변의 환경과 재활용 유형 별 제품에 대한 시험분석 결과가 설정 기준 이상이고 해당 재활용 방식이 적정하지 않다고 판단되는 경우에 해당한다.

- 대상폐기물의 유해특성에 대한 분석 결과가 기준을 초과하여 유해특성이 있음에도 불구하고 유해특성을 제거 또는 안정화하지 못하는 경우
- 대상폐기물 배출현장과 재활용제품 제조현장의 조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 문제점이 발생함에도 불구하고 적절한 조치가 불가능할 경우
- 재활용제품의 품질기준에 대한 적정성 검토결과가 부적합하다고 판단한 경우
- 재활용제품의 설정 기준 항목분석 결과가 기준을 초과할 경우
- 그 밖에 평가기관이 “부적정”으로 판단한 경우

④ 유해성 저감방안

– 파쇄·건조·탈수 등의 방법으로 가공

- 파쇄을 이용한 방법: 폐기물을 요구되는 입도로 파쇄한 후 단체 분리된 유해성 물질에

대해 분리하여 제거하는 등의 방법

■ 건조를 이용한 방법: 건조만으로 유해성을 저감시킬 수 없으며 세척, 파쇄 등의 저감공정 중 건조의 방법이 필요하다고 판단되는 경우 건조를 통해 유해성 저감을 돕는 등의 방법

■ 세척을 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 유해성의 물질을 물을 통해 분리하여 제거하는 등의 방법

– 용융·용해·반응·추출 등의 방법으로 회수

■ 용융을 이용한 방법: 폐기물이 용융되는 온도 이상까지 온도를 가해 액체상태로 용융시키며 냉각을 통해 고화시키는 방법으로 고화·고형화의 일종으로 폐기물 내의 유해성 물질이 용출 등이 되지 못하도록 하는 방법

■ 용해를 이용한 방법: 물을 이용하여 폐기물에 존재하는 유해성의 물질을 용해시킨 후(예: pH를 약산이나 약알칼리상태로 변화시키거나 염화물을 용해시키는 등의 효과) 고액분리를 통해 분리하여 제거하는 등의 방법

■ 반응을 이용한 방법: 유해성을 띄는 물질에 대해 인위적으로 유해성과 목적하는 반응을 일으키는 첨가제를 주입시켜 원하고자하는 화합물 등으로 합성시켜 분리하거나 제거하는 방법

■ 추출을 이용한 방법: 강산 또는 강알칼리 용액을 이용하여 폐기물의 유해성 물질을 추출시키거나 탄화수소계, 알코올류, 알데하이드류 등의 유기용제를 이용하여 폐기물에 존재하는 유해성 물질을 용매추출하는 방법

– 혼합·중화·안정화·고화처리 등을 통한 유해성 저감

■ 중화를 이용한 방법: 알칼리성을 띈 유해성 물질의 경우 산을 띈 용액을 첨가하거나 산성을 띈 물질의 경우 알칼리를 띈 용액을 첨가하여 중화반응을 일으켜 안정화시키는 방법

■ 고화·고형화를 이용한 방법: 유해성을 띄는 폐기물에 시멘트 등의 고화제를 섞어 고화 또는 고형화시켜 폐기물 내의 유해성이 용출되지 못하도록 하는 등의 방법으로 제거 또는 안정화

– 그 밖의 물리 · 화학적 처리방법 등을 통한 유해성 저감

2.8 재활용환경성평가서 작성방법

❍ 「재활용환경성평가서 작성 기준 및 방법 등에 관한 규정」에 따라 작성한다.

항 목	세 부 항 목	작 성 방 법
요약문		○ 일반적인 요약문의 형태로 하여 전반적인 사항을 작성한다.
Ⅰ. 사업개요	1. 사업의 배경 및 목적	○ 해당 재활용제품을 생산하게 된 배경과 목적을 기본으로 하되, 해당 재활용 용도·방법 추진에 따른 경제적 또는 환경적 측면을 작성한다.
	2. 재활용하고자 하는 대상 사업장 현황	○ 사업장 법정명칭, 사업장 주소, 업종, 담당자 연락처를 비롯하여 재활용 용도·방법별 공정, 제품의 종류 및 특성, 생산량 등 일반사항을 작성한다.
	3. 재활용대상 폐기물 배출사업장 현황	○ 사업장 법정명칭, 사업장 주소, 업종, 담당자 연락처를 비롯하여 주생산품, 주원료, 제조공정, 대상폐기물의 종류, 물리·화학적 특성 및 발생량 등 일반사항을 작성한다.
	4. 제출서류 검토	○ 제출서류에 대해 검토결과를 작성하되 미흡한 사항에 대해서는 추가 설명하여야한다.
Ⅱ. 현장조사	1. 시료채취 현황	○ 재활용환경성평가에 필요한 시료의 선택 및 채취과정에 대한 전반적인 사항에 대해 작성한다.
	2. 현장시설 확인 등	○ 현장시설 조사팀에 관한 사항을 작성한다. ○ 신청자가 제출한 서류와 현장과의 일치성여부에 대해 점검하여 작성한다.
Ⅲ. 유해특성 평가 결과		○ 재활용 대상폐기물이 유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 포함되는지 확인한다. ○ 분석결과에 대하여는 환경부장관이 별도로 고시한 “폐기물 유해특성 성질 및 세부기준”에 대한 초과여부 등을 확인한다.
Ⅳ. 환경성 평가 결과	1. 평가에 적용할 기준 제시	○ 채취한 시료에 적용할 평가기준을 제시하고 해당기준에 대해 작성한다.
	2. 시험분석 및 결과	○ 제시한 기준에 해당하는 항목에 대한 실험분석의 실험절차, 방법, 조건, 실험결과 도출 등 과정을 작성한다. ○ 분석결과는 제시된 기준의 초과여부를 확인할 수 있게 표 등으로 표현하여 작성한다.
Ⅴ. 종합평가	1. 결과검토	○ 서류검토, 현장조사, 대상폐기물의 유해특성, 재활용 용도·방법에 따른 환경성평가 등에 대한 검토결과를 작성한다.
	2. 최종의견	○ 최종의견은 서류검토, 현장조사, 유해특성 및 환경성 평가결과 등을 바탕으로 해당 재활용용도·방법의 환경성평가에 대한 최종의견을 “적정”, “조건부 적정”, “부적정” 중 하나로 결정하여 근거이유에 대한 세부사항을 작성한다.
참고문헌		○ 환경성평가에 참고된 법령, 품질규격, 논문, 서적, 보고서 등의 자료에 대해 기입한다.
부록		○ 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의6제1항에 따라 재활용환경성평가를 받고자 하는 자가 제출한 서류에 대해 첨부한다.

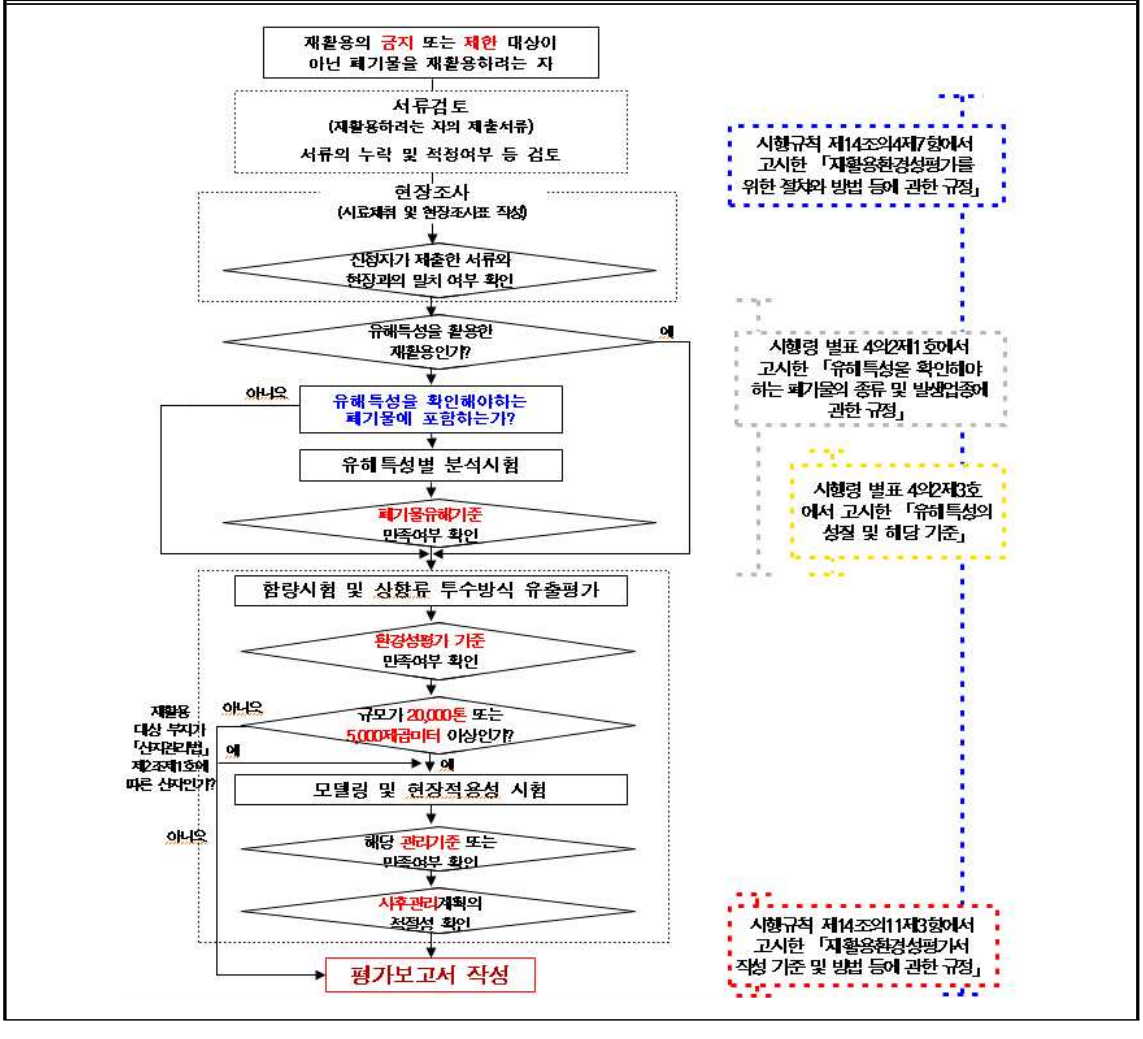
3. 매체접촉형 재활용환경성평가 방법

3.1 평가 절차

❍ 매체접촉형 재활용

– 대상 부지와 폐기물과의 직접적인 접촉을 요하므로 토지이용계획, 토양, 지하수 등 주변 자연매체와의 상호작용성 등을 고려해야 한다.

평가 절차	관련 고시



< 비 고 >

세부설명은 재활용관리제도 종합해설서(2017.12, 환경부) 참조

❍ 매체접촉형 재활용환경성평가 단계는 아래와 같다.

1 단계	신청자 제출서류 검토

↓

2 단계	현장조사 및 시료채취

↓

3 단계	유해특성 평가

↓

4 단계	상향류 투수방식의 유출평가

↓

5 단계	모델링평가

↓

6 단계	현장적용성 시험

↓

7 단계	환경성평가 결과의 검토

↓

8 단계	재활용환경성평가 사후관리

❍ 매체접촉형 재활용환경성평가 적용기준은 다음과 같다.

– 환경부령에서 정하는 재활용 유형에 포함되는 경우(기존 재활용)

- **(기 준)** 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합한 물질이 12만톤 이상 이거나 토양 등 매체와 접하는 면적이 3만제곱미터 이상인 경우
- **(절 차)** 기준 이상인 경우 매체접촉형 재활용환경성평가 실시

– 환경부령에서 정하는 재활용 유형에 포함되지 않는 경우(신규 재활용)

- **(기 준)** 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합한 물질이 2만톤 이상 이거나 토양 등 매체와 접하는 면적이 5천제곱미터 이상인 경우
- **(절 차)**
  - 기준 이상인 경우: 매체접촉형 재활용환경성평가 실시
  - 기준 미만인 경우: 간소화된 매체접촉형 재활용환경성평가 실시
    (모델링평가, 현장 적용성 시험, 사후관리계획의 적정여부 평가절차 생략)
- **(기 타)** 재활용 대상부지가 「산지관리법」 제2조제1항제1호에 따른 산지인 경우 기준 미만의 경우 간소화 적용 불가

※ 「산지관리법」 제2조제1항

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "산지"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 토지를 말한다. 다만, 농지, 초지(草地), 주택지(주택지조성사업이 완료되어 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제67조제1항에 따른 지목이 대(垈)로 변경된 토지를 말한다), 도로 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 토지는 제외한다.
   가. 입목(立木)·죽(竹)이 집단적으로 생육(生育)하고 있는 토지
   나. 집단적으로 생육한 입목·죽이 일시 상실된 토지
   다. 입목·죽의 집단적 생육에 사용하게 된 토지
   라. 임도(林道), 작업로 등 산길
   마. 가목부터 다목까지의 토지에 있는 암석지(巖石地) 및 소택지(沼澤地)

3.2 서류 검토

❍ 매체접촉형 재활용환경성평가 추가 사항은 다음과 같다.

세 부 항 목	평 가 방 법
■ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4] "폐기물종류와 분류번호"	• 재활용대상 폐기물종류 확인을 통해 재활용 가능 여부 판단 • 지정/일반/생활폐기물 구분 • 재활용 금지제한폐기물 여부 확인 • 매체접촉형 구분
■ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] "폐기물의 재활용 유형별 세부분류"	• 재활용 대상폐기물의 특성과 재활용용도를 참고하여 재활용유형 확인
■ 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] "폐기물의 종류별 재활용 가능 유형"	• 재활용 대상폐기물이 [별표 4의3]의 "폐기물의 종류"와"재활용 유형"에 해당사항이 있는지 확인(간소화된 평가 대상인지 확인)
■ 재활용 과정(또는 재활용제품 생산 공정도)에 대한 물질수지 분석자료	• 물질수지 자료를 통해 재활용대상 폐기물 (원료)와 재활용제품, 공정상 발생폐기물의 유해성을 예측하고, 유해성 분석항목을 설정할 수 있도록 검토 • 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토
■ 재활용 대상폐기물, 재활용제품 및 재활용 과정 중 발생되는 유해물질 등에 관한 환경유해성 분석 자료	• 재활용 대상폐기물, 재활용제품, 공정상 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과가 신뢰성 있는 기관에서 측정되었는지 여부 및 결과 값이 적정한지 검토 • 토양, 지하수 등 대상 및 주변지역에 대한 분석결과 신뢰성 및 적정성 검토 • 분석항목에 대한 근거자료가 타당한지 검토
■ 재활용 유형에 따라 생산되는 시제품	• 환경성평가를 받고자 하는 용도와 방법으로 제조되었는지 검토 • 현장조사 시 직접 채취 가능한지 확인
■ 재활용 적정성 및 환경유해성 확인을 위한 시설현황(대체시설 가능)	• 폐기물(원료)투입~제품제조완료 전 과정이 물질수지와 일치하는지 여부 검토 • 물질수지의 분석자료와 함께 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토 • 대체시설인 경우 공정운영 가능여부를 먼저 판단 한 후 물질수지와의 일치여부와 시료채취 가능여부 판단

세 부 항 목	평 가 방 법
■ 재활용 과정에서 오염물질 배출 등 주변 지역 환경오염이 예상되는 경우 오염 예방 및 저감 계획	● 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과와 이를 저감할 계획의 적정성 확인(물질수지 반영 필요) ● 대상폐기물의 배출·보관 및 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과를 토대로 주변 환경 (폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정 4가지 항목으로 구분하여 확인)에 유해한 영향을 줄 가능성(불법적으로 폐기물을 유출하는 등)이 있는지, 주민생활환경에 위해한 영향이 있는지 확인하고 이를 저감할 계획이 적정한지 검토
■ 국·내외 연구 실적 및 유사 재활용 사례(해당 자료가 있는 경우)	● 재활용대상 폐기물과 재활용용도와 관련된 자료인지 검토하고 환경유해성 분석항목과 환경성평가 기준을 정할 때 참고
■ 재활용 대상부지에 대한 지형·지질 등의 현황 자료	● 재활용 대상부지 지목, 지질, 지하수 현황, 향후 활용계획 검토 ● 재활용 세부 시공계획(시공기간, 시공 방법, 구조설계 등) ● 주변의 하천, 호소, 지하수 측정망 현황
■ 재활용 대상 부지 및 주변 지역에 대한 환경변화 모니터링 대상 항목·방법· 주기 및 기간 등이 포함된 사후관리 계획	● 조사주기, 기간, 지점 ● 측정항목 및 대상 ● 그 밖의 사후관리의 적정성
■ 그 밖에 평가기관이 재활용환경성평가를 위하여 필요하다고 요청하는 자료	● 평가 업무를 수행하기 위하여 필요한 자료에 대해 추가 제출을 요청 가능

① 재활용 대상폐기물의 정보, 재활용 가능여부 등을 확인한다.

- 어떤 제품 또는 물질에 대한 대체재인지, 목표로 하는 품질기준은 무엇인지 확인 검토
- 재활용 대상폐기물 발생 및 처리현황(최근 5년)
- 폐기물 운반 중 발생 가능한 환경영향 및 방지대책
- 재활용 원리(폐기물 및 첨가제 등의 역할, 사용량, 혼합비율 산정 근거 등) 검토
- 재활용의 기술성 및 경제성 분석 검토
- 각종 허가내역(재활용 인허가, 배출시설설치 허가, 시설설치내역 등)
- 재활용시설 부지 확보 내역, 입지요건 등

- 폐기물 반입처(폐기물배출자신고필증, 반입 계약서 또는 MOU 등)
- 재활용 과정에서 발생하는 폐기물의 처리계획서
- 보관시설 설치 명세서(용량 및 그 산출근거를 확인할 수 있는 서류)

② 재활용 과정에 대한 물질수지 분석자료를 검토한다.

- 물질수지 자료를 통해 재활용대상 폐기물(원료)와 재활용제품, 공정상 발생폐기물의 유해성을 예측하고, 유해성 분석항목을 설정할 수 있도록 검토
- 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토

③ 환경유해성 분석 자료를 검토한다.

- 재활용 대상폐기물, 혼합물 또는 재활용제품, 공정상 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과가 신뢰성 있는 기관에서 측정되었는지 여부 및 결과 값이 적정한지 검토
- 재활용 대상부지 토양, 지하수 분석, 유출액 분석, 생태독성 분석 결과 등의 신뢰성 및 적정성 검토
- 기타 재활용 공정에 따른 발생 폐수, 대기 분석 결과
- 분석항목에 대한 근거자료가 타당한지 검토

④ 시제품에 대한 사항을 확인한다.

- 환경성평가를 받고자 하는 용도와 방법으로 제조되었는지 검토
- 현장조사 시 직접 채취 가능한지 확인

⑤ 재활용 시설에 대한 사항을 확인한다.

- 폐기물(원료)투입~제품제조완료 전 과정이 물질수지와 일치하는지 여부를 검토
- 물질수지의 분석자료와 함께 현장조사 시 채취하여야 할 시료의 종류를 설정할 수 있도록 검토
- 적절한 혼합비 준수가 가능한 혼합시설 적정성 검토
- 대체시설인 경우 공정운영 가능여부를 먼저 판단한 후 물질수지와의 일치여부와 시료채취 설정여부를 판단

⑥ 오염예방 및 저감 계획에 대한 사항을 확인한다.

- 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과와 이를 저감할 계획의 적정성 확인(물질수지 반영)
- 대상폐기물의 배출·보관 및 재활용제품 제조 과정에서 발생되는 폐기물의 유해성 분석결과를 토대로 주변 환경(폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정 4가지 항목으로

구분하여 확인)에 유해한 영향을 줄 가능성(불법적으로 폐기물을 유출하는 등)이 있는지, 주민생활 환경에 위해한 영향이 있는지 확인하고 이를 저감할 계획이 적정한지 검토

⑦ 연구 실적 및 유사 재활용 사례에 대해 검토한다.

- 재활용대상 폐기물과 재활용용도와 관련된 자료인지 검토하고 환경 유해성 분석항목과 환경성평가 기준을 정할 때 참고
- 해당 자료가 있을 경우 제출

⑧ 재활용 부지에 관한 지형·지질 등 현황자료를 검토한다.

- 대상부지 지목, 지질조사 현황, 지하수 분포 현황, 주변지역 측정망 현황
- 재활용 이후 부지 활용계획
- 재활용에 따른 환경영향 분석자료 검토

⑨ 재활용에 따른 환경영향 여부 확인을 위한 사후관리계획을 확인한다.

- 폐기물의 종류 및 성상, 사용량 등을 고려한 조사주기 선정
- 폐기물, 대기환경, 수환경, 토양환경, 지반안정성 등 사후관리 측정 항목 적정성
- 조사기간, 조사지점 선정 적정성

⑩ 그 밖의 자료

- 평가 업무를 수행하기 위하여 필요한 자료에 대해 추가 제출 요청

3.3 현장조사

❍ 현장조사

– 매체접촉형 재활용환경성평가 추가사항은 아래와 같다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 현장조사표 작성 1) 대상부지의 제한지역 해당 여부	• 보전산지 확인 • 생태·경관보전지역 확인 • 상수원보호구역 확인 • 지하수보전구역 확인 • 습지주변관리지역 확인 • 해양보호구역 확인 • 어린이활동공간 확인 • 그 밖의 보호·보전지역 지정 여부 확인
2) 재활용으로 인한 부지특성 변화 여부	• 현장에서 육안으로 지역을 분류하고, 각 지역의 토양을 채취한 후 별도의 화학적 분석방법을 통하여 화학조성을 확인하는 등 대상부지의 특성을 조사·검토 • 폐기물과 대상부지 토양의 혼합으로 인해 산 또는 알칼리성으로의 급격한 pH의 변화가 없는지 검토 • 대상 부지조사의 분석결과는 최종결과 검토에 명시
■ 시료채취 대상물질 확인	• 재활용 대상폐기물 및 첨가물질, 재활용 대상부지 토양 등

① 시료채취 대상물질은 다음과 같다.

– 재활용 대상폐기물

– 대상폐기물 외의 물질을 혼합할 경우 그 첨가물질

– 혼합 또는 처리공정을 통해 생산되는 처리물질

– 재활용 대상부지의 토양

– 그 밖의 재활용 환경성평가를 위하여 필요하다고 인정하는 시료

② 시료채취 방법은 다음과 같다.

– 시료굴착 방법: 석탄회처리장 등 규모가 크고 육상·수상·연약지반이 산재해 있는 경우 시료굴착 장비 활용

수상구간 (바지선, 굴착장비)	육상구간 (굴착장비)
연약지반 (인력굴착)	해상구간 (그랩형 시료채취기)
수상구간 수질시료 (보트, 채수장비)	시험정 수질시료 (채수장비)

– 시료채취 방법

■ 「폐기물공정시험기준」 시료의 채취(ES 06130.c)

■ 「토양오염공정시험기준」 시료의 채취 및 조제(ES 07130.b)

■ 「고형연료제품 품질 시험·분석방법 고시」 시료채취 방법

■ 「수질오염공정시험기준」 시료의 채취 및 보존방법(ES 04130.1d)

■ 「먹는물수질공정시험기준」 시료채취와 보존(ES 05130.b)

■ 「대기오염공정시험기준」 시료채취방법(ES 01111.a, 01112.a, 01113.a, 01114)

■ 「악취공정시험기준」 시료채취와 보존(ES 09130.a)

■ 기타 적용 가능한 시료채취 방법을 이용

– 시료채취 장소

■ 재활용 대상폐기물 보관 장소(석탄회처리장 육상, 수상, 연약지반 등)

■ 해상 준설 지점

■ 지질조사 자연시료, 시험정 수질시료

■ 그 밖에 환경성평가를 위해 필요하다고 판단되는 장소

③ 시료채취 적용 사례

단계별 평가	시료채취 및 시료제조
재활용 유해물질 함량기준 평가	• 폐기물 배출구에서 시료를 채취하는 경우 – 최소 1일 간격으로 1회씩 총 5개의 분석시료 제조 • 폐기물 보관시설에서 채취하는 경우 – 폐기물공정시험기준에 따른 개수에 맞게 채취
상향류 투수방식의 유출시험	• 폐기물 배출구에서 채취하는 경우 – 최소 1일 간격으로 1회씩 3회 채취하여 3개의 분석 시료 제조 • 폐기물 보관시설에서 채취하는 경우 – 폐기물공정시험기준을 따르되, 1개의 대시료에서 총 3개의 분석시료 제조(바탕시험 시료 1개 별도 포함)
대상 부지조사	• 재활용 대상지역 부지에서 대조시료를 채취하는 경우 – 토양오염공정시험기"에 따라 부지경계선 내의 지역 에서 채취하여 일반 오염도조사 시료와 대상 부지의 반응성을 위한 시료로 나누어 시료채취

– 석탄회처리장 굴착

■ 관계자 면담(지하매설물 현황, 회처리장 높이, 차수재 현황 등)

■ 현장조사(시험 굴착, 수심 측정, 연약지반 확인 등)

■ 시료채취 계획 수립(매립 높이 추정, 수상 및 육상 굴착지점 배분 등)

■ 활용장비: 부유식 부선, 굴착장비, 핸드오거, GPS

① 회처리장 수심측정	② 부선 조립	③ 굴착장비 탑재
④ 굴착위치 확인(GPS)	⑤ 장비굴착(수상)	⑥ 장비굴착(육상)
⑦ 인력굴착(핸드오거)	⑧ 장비굴착 시료	⑨ 시료채취(분석용)

– 준설토 채취

■ 관계자 면담(위치, 도면 등)

■ 현장조사(현장확인 등)

■ 시료채취 계획 수립(해상지점 배분 등)

■ 활용장비: 조사선박, 그랩형 시료채취기(반빈채취기), GPS

① 선박 이동	② 위치 확인(GPS)	③ 시료채취기 준비
④ 준설토 채취	⑤ 분취	⑥ 시료채취

– 수질 시료채취

- 관계자 면담(위치, 도면 등)
- 현장조사(현장확인 등)
- 시료채취 계획 수립(해상지점 배분 등)
- 활용장비: 채수 샘플러, 채수병, 간이수질측정기, GPS

① 시료채취(수상)	② 시료채취(육상)	③ 채취시료
④ 간이수질 측정	⑤ 혼합시료 제작	⑥ 혼합시료

– 대상지역 및 주변지역 시료채취

■ 관계자 면담(위치, 도면 등)

■ 현장조사(현장확인 등)

■ 시료채취 계획 수립(토양지점 배분 등)

■ 활용장비: 굴착장비, 핸드오거, GPS

① 굴착(핸드오거)	② 굴착(시추장비)	③ 채취시료

3.4 유해특성 평가

❍ 비매체접촉형 유해특성 평가 수행절차를 참조한다.

❍ 생태독성의 성질과 기준은 다음과 같다.

• **(성 질)** 생태계에 방출될 경우 유해물질로 인하여 생체독성 또는 생물축적 효과에 의하여 생물에 즉시 또는 일정 시간이 지난 후 부정적인 영향을 미치는 성질

• **(기 준)**

– 물벼룩에 대한 급성생태독성을 기준으로 생태독성(TU) 2.0을 초과하는 것을 말하며, 폐기물에 대해 상향류 투수방식 유출시험의 용출액으로 실험

– 생태독성은 재활용환경성평가를 받아야 하는 대상 중 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질을 토양·지하수·지표수 등에 접촉시켜 복토재·성토재·도로기층재 등으로 재활용하는 경우에 적용하되, 폐기물에 대한 투수방식 유출시험의 용출액으로 시험을 실시하고 그 결과로 판단

- 상향류 투수방식의 유출시험(3.5)과 동일한 방법으로 생태독성 시료를 마련한다.
- 수질오염공정시험기준(국립환경과학원 고시 제2017-57호) ES 04704.1b (물벼룩을 이용한 급성 독성 시험법)을 준용한다.

[생태독성 실험 장비]

물벼룩 생장상 배양기(KJS LAB)	확대경(CHEMTOPIA CSP-01A)
다항목측정기(YSI 556MPS)	영향인자측정기(RC-31P)

[생태독성 분석 결과 예시]

● 생태독성 분석결과 예시 ●

가) 시험기간

시료명	시험기간
1	2019년 8월 14일 14시 ~ 8월 15일 14시 (24시간)

나) 표준독성물질 시험 및 유출액 수질측정 결과

표준독성물질 시험(EC50)	온도(℃)	pH	DO(mg/L)	TDS(g/L)
1.11 mg/L	19.5	8.9	7.0	1.251
EC(mS/cm)	염분(%)	잔류염소(mg/L)	NH4-N(mg/L)	경도(mg/L)
1.95	0.90	불검출	불검출	220

다) 생태독성값(TU)

○ 100 % 시료에서 투입 물벼룩이 영향을 받지 않았으므로 생태독성값(TU)은 0으로 계산되었다.

시료명	EC50	95% 신뢰구간	TU
1	-	-	0

○ 시료농도별 물벼룩 개체 수 및 누적 유영저해 수는 다음과 같다.

시료농도 (%)	시험에 사용된 물벼룩수	누적유영저해 개체 수				
		반복1	반복2	반복3	반복4	계
대조군	20	0	0	0	0	0
6.25	20	0	0	0	0	0
12.5	20	0	0	0	0	0
25	20	0	0	0	0	0
50	20	0	0	0	0	0
100	20	0	0	0	0	0

3.5 상향류 투수방식의 유출평가

❍ 개요

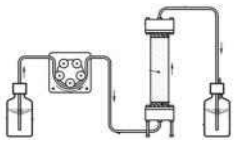
- 상향류 투수방식 유출시험은 자연 또는 현장상태와 유사한 지표 환경에서 용출가능 물질을 파악하기 위해 복잡한 침출과정을 단순화하여 물질의 침출특성을 파악하고 대상물질에 따른 잠재적 유해물질들의 정량화를 통해 유출가능성을 분석하기 위하여 일정한 규격으로 고안된 유출시험이다.
- 폐기물공정시험기준 ES 06151.1(상향류 투수방식의 유출시험)에 따라 폐기물 중 물에 용출 가능한 무기 및 유기물질의 시험용 유출액을 얻는다.
- 용리액(초순수)을 컬럼에 충전된 시료에 흘려보내 시료로부터 녹아 나오는 유출액을 분석한다.

❍ 시험장치

- 상향류 투수방식 유출평가에 사용하는 장치는 다음과 같다.

[상향류 투수방식 유출시험 장치 및 구성]

명칭	규격	비고
컬럼(기둥관)	· 내부직경: 10 ㎝ · 높이: 44 ㎝ · 재질: 유리(파이렉스) · 마개: 테플론	
펌프	· 흐름(유속) 조절이 가능한 액체정량펌프 · 펌프 분해능(최소 회전단위): 0.1 rmp · 최저유속: 0.1 ml/min	
튜브	· 유입 및 유출액을 이송하는 튜브 · 유·무기 분석에 영향을 주지 않는 재질 · 테플론 재질(내경: 2 ㎜, 3㎜) · 정압펌프튜빙(#19)	
석영 층	· 석영모래 · 입자크기: 0.75~1.0 ㎜	

명칭	규격	비고
시료 충진 장비	· 고무망치	
장치 구성		

❍ 평가 절차

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 시료 준비 – 유출시험을 위한 대상물질(폐기물 또는 폐기물과 토양 혼합물) 준비	• 입자상 고형물질인 대상물질(폐기물 또는 폐기물과 그 외 혼합물)을 준비하고 유출시험이 어려운 고체물질(예: 점착성 고체물질)은 충진시료 중량의 80 %를 석영과 혼합하여 여과 후 검사 하거나 경우에 따라 점착 고체물질을 사전 건조하고 입자 크기를 2mm이하로 잘게 자른 후 사용
■ 시료 조제 1) 실제 재활용에 사용하는 입자크기를 적용 하고 그 크기가 16mm 이상일 경우 입자크기 최대 16mm 이하의 조건 2) 입자크기 조건을 만족하지 않을 경우 여러 가지 분쇄 방법을 사용하여 조건을 충족시켜야 함(화학적으로 불활성 재질의 장비 및 도구 사용) – 연삭가공, 밀링절삭, 파쇄 3) 분쇄 후 16mm 시험용 표준체를 사용 하여 체거름	• 실제 재활용에 사용하는 입자크기를 적용 하고 그 크기가 16mm 이상일 경우 파분쇄를 통한 입자크기 최대 16mm 이하의 조건충족 • 입자크기가 16mm 이상인 고체물질이 있는 경우, 이러한 물질들을 분리하여 잘게 부순 후 16mm 이하 크기의 물질과 혼합하여 사용
■ 수분함량 측정 – 모든 시료의 수분함량 측정 및 기록	• 모든 시료는 건중량으로 계산되어지므로 수분함량을 반드시 측정하여 기록
■ 컬럼(기둥관) 충진 – 고무망치를 이용한 설치(5 cm 두께마다) – 체질기를 이용한 설치(진폭 0.5 mm, 3분) – 낙하를 이용한 설치(면밀도 1~1.5 g/m2)	• 충진방법 중 하나를 택하여 약 5cm 층마다 채우고 가볍게 누른 후 표면을 평평하게 하여야 함. 단, 낙하를 이용한 설치방법은 최대 입자크기가 4mm 미만인 시료의 설치 시 권장

세 부 기 준	평 가 방 법
	• 컬럼에 충진된 시료의 양을 0.1g까지 측정하고 기록하여야 하며, 충진된 시료의 양을 측정하기 위한 방법으로 충진 전후의 컬럼 무게차를 계산하거나 충전하기 전에 미리 들어간 시료의 무게를 측정하는 방법 사용
■ 유출시험 – 충진 시료량 및 밀도에 따른 유속설정	• 컬럼 충진 완료 후 초기 포화시간을 2시간으로 설정하고 초기 포화가 끝나는 즉시 포화시간을 5시간으로 설정하여 유출시험을 진행 • 포화시간에 따른 유속을 계산하여 설정하고 검사 시 계산된 물의 흐름에 편차가 발생한 경우 이러한 편차가 최대 10%가 되도록 함
■ 유출액 여과 – 무기물질류 분석 시 0.45㎛ 여과지를 사용하여 여과(유기물질류 분석 시 여과 과정 불필요)	• 석영 솜 또는 망의 200mesh는 약 74㎛와 동일하며 튜브로 충진물질의 혼입이 예상될 경우 설치하도록 하고 무기물질 검사 시 수집된 유출액(침출액)은 0.45㎛의 필터로 여과 • 무기물질 검사 시 용출액의 탁도가 높은 경우 여과를 쉽게 하기 위해 최소 2,000G로 사전 원심분리하여 탁도를 100NTU 이하까지 내림
■ 유출액 분석 – 고액비(L/S ratio) 설정에 따른 유출액 분석	• L/S 비는 건조중량에 대한 유출액의 비로 수집하고 2로 설정
■ 분석결과	• 수집한 유출액을 수질오염공정시험, 먹는 물 시험 등과 같은 액상시료에 대한 시험 방법을 사용하여 측정

① 물의 유속 산정

$$q = \frac{l \times \pi \times r^2 \times n}{t \times 60}$$

q : 분당 물의 흐름 (단위: ml/min)
r : 기둥관 내경의 반지름 (단위: cm)
l : 검사할 고체 물질로 채워진 기둥관 단면의 길이 (단위: cm)
n : 기둥관 내 검사할 고체 물질의 공극 부분(또는 공극률) (단위: 무차원 양)
t : 포화 시간(2시간) 및 용출 과정(5시간) 중 접촉 시간 (단위: h)

② 공극률 산정

$$n = 1 - \frac{M_T}{\rho_R \times (l \times \pi \times r^2)}$$

n : 공극 부분, 공극률 (무차원 양)
MT : 기둥관 내 검사 대상 고체 물질(주의 참조)의 건조 중량 (단위: g)
ρR : 고체 물질의 입자 밀도 (단위: g/cm3)

실제 입자밀도가 알려지지 않은 한, 공극 부분(n)의 계산을 위해 별지D 내 제시된 고체물질의 전형적인 입자밀도를 공식에 도입할 수 있음

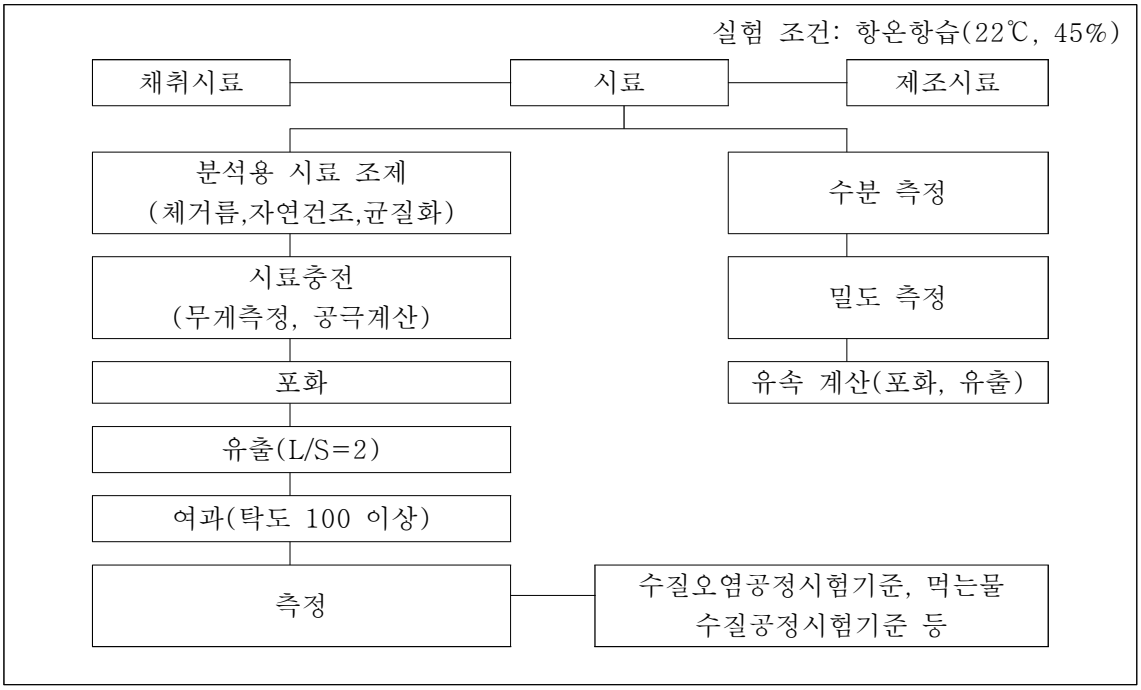
③ 시료의 건조중량

$$\text{시료의 건조중량(MD)} = M \times (1 - w/100)$$

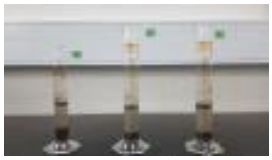
MD : 유리관 내 시료의 계산된 건조 중량 (g)
M : 유리관 내 건조되지 않은 시료의 실측 중량 (g)
w : 수분함량(%)

ES 06303.1a 수분 및 고형물-중량법에 따라 조제시료의 수분을 측정하여 기록하고 유리관 내 시료의 건조중량은 건조되지 않은 시료의 중량과 수분함량을 이용하여 시료의 건조중량(MD)을 계산한다.

[상향류 투수방식 유출시험 절차도]



④ 상향류 투수방식 유출평가 수행 사례

			
시료 준비	시료 조제	함수율 측정(건조)	밀도측정
컬럼 충진	유속설정	장비 설치	유출시험
유출액	탁도측정	유출액 여과	시료채취

[상향류 투수방식 유출시험 조건(예시)]

1. 함수율(w)-1

구분	내용	단위	결과
도가니	도가니 무게(A)	g	195.34
건조전	도가니+시료 무게(B)	g	208.6
	시료무게(C=B-A)	g	13.26
건조후	도가니+시료 무게(D)	g	205.31
	시료무게(E=D-A)	g	9.97
함수율(w=(C-E)/C)		%	24.81

1. 함수율(w)-2

구분	내용	단위	결과
도가니	도가니 무게(A)	g	56.58
건조전	도가니+시료 무게(B)	g	66.82
	시료무게(C=B-A)	g	10.24
건조후	도가니+시료 무게(D)	g	64.3
	시료무게(E=D-A)	g	7.72
함수율(w=(C-E)/C)		%	24.61

1. 함수율(w)-3

구분	내용	단위	결과
도가니	도가니 무게(A)	g	56.23
건조전	도가니+시료 무게(B)	g	71.27
	시료무게(C=B-A)	g	15.04
건조후	도가니+시료 무게(D)	g	67.44
	시료무게(E=D-A)	g	11.21
함수율(w=(C-E)/C)		%	25.47

1. 함수율(w)-평균

구분	내용	단위	결과
최종 함수율(평균)		%	24.96

2. 밀도(진밀도)-1

구분	내용	단위	결과
시료	시료량(F)	g	9.6
물	시료추가시 증가된 물량(G)	ml	5.00
밀도(F/G)		g/cm3	1.92

2. 밀도(진밀도)-2

구분	내용	단위	결과
시료	시료량(F)	g	9.79
물	시료추가시 증가된 물량(G)	ml	5.00
밀도(F/G)		g/cm3	1.96

2. 밀도(진밀도)-3

구분	내용	단위	결과
시료	시료량(F)	g	7.93
물	시료추가시 증가된 물량(G)	ml	4.00
밀도(F/G)		g/cm3	1.98

2. 밀도(진밀도)-평균

구분	내용	단위	결과
최종 밀도(평균)		g/cm3	1.95

3. 시료의 건조중량(MD)

구분	내용	단위	결과
충진 전	상향류시험기구 무게(H)	g	4,680
충진 후	상향류시험기구+시료 무게(I)	g	10,175
M	유리관 내 건조되지 않은 시료의실측중량(I-H)	g	5,495
w	수분함량	%	24.96
시료 건조중량(MD=M x (1-w/100)		g	4,123.45
유출액량(MD x 2)		ml	8,246.90

4. 공극(n)

구분	내용	단위	결과
MD	유리관 내 시료의 건조중량	g	4,123.45
pR	시료의 입자 밀도	g/cm3	1.95
l	시료의 쌓은 높이	cm	40
r	유리관의 내경의 반지름	cm	5
π	원주율		3.1415
공극(n=1-(MD/(pR x l x π x r2)			0.33

5. 포화유속(q1)

구분	내용	단위	결과
l	시료의 쌓은 높이	cm	40
r	유리관의 내경의 반지름	cm	5
n	공극	g	0.330
t	용리액의 포화시간	h	2
π	원주율		3.1415
포화유속(q1=(l x π x r2 x n)/(t x 60))		ml/min	8.64

6. 유출유속(q2)

구분	내용	단위	결과
l	시료의 쌓은 높이	cm	40
r	유리관의 내경의 반지름	cm	5
n	공극	g	0.33
t	용리액의 포화시간	h	5
π	원주율		3.1415
유출유속(q2=(l x π x r2 x n)/(t x 60))		ml/min	3.46

3.6 모델링평가

1) 개요

❍ 개요

– 모델링평가는 유한차분법, 유한요소법, 경계요소법 및 해석요소법 등을 이용하는 수치해석을 바탕으로 예측·평가하는 모델로써 수질 또는 지하수 등과 같은 주변 환경매체에 영향을 줄 수 있는 오염물질의 거동 특성을 정량적으로 예측·분석·평가하기 위해 개발된 모델을 이용한 결과 예측 평가방법이다.

2) 평가절차

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 대상부지 현장 확인 ■ 모델링 세부계획(안) 수립 ■ 전문가 자문	• 제출서류 검토, 대상부지 확인을 통해 부지 면적, 지질특성 등 확인 • 부지면적, 지질특성 등을 반영한 모델링 세부 계획(안) 수립 • 모델링 평가에 관련된 전반적인 사항을 명시한 계획서를 작성하고 필요시 관련 전문가의 서면의견 및 회의를 통하여 적합성 검토를 받은 후 수정 및 보완을 거쳐 모델링 평가 수행
■ 모델설계 1) 모델영역 및 격자망 설정 2) 경계조건 및 지하수함양량 설정 3) 대수층 및 수리지질 상수 입력 4) 현장실측 지하수위 입력 ■ 경계조건 설정 1) 수리상수 및 경계조건 보정 2) 계산된 지하수위의 검증 3) 민감도 분석 4) 매립 이전 수위분포 모의	• 기존자료 수집검토, 수리지질 현황조사 등을 통하여 대상폐기물 내의 잠재 오염원이 주변 환경에 미치는 영향을 예측할 수 있는 적합한 모델 선정 • 적합한 모델로써 대상지역의 환경을 고려하여 이동, 흡착, 확산을 모사할 수 있는 방식의 모델링 프로그램 선정 • 모델링 평가에 필요한 인자목록 작성 시, 기존자료의 수집검토와 재활용환경성평가에서 도출된 자료 등을 이용할 수 있으며 실측이 필요한 경우 세부지질 조사, 시험정 설치 및 지하 수리지질 조사 등을 통하여 도출
■ 부정류상태 분석 1) 매립에 따른 경시별 수위 분포 및 주변 지하수계 분석 2) 매립에 따른 유해물질 누출량 분석	• 폐기물로부터 유출되는 침출수의 유출량, 유출범위, 유출방향 등을 제시 • 유해물질이 지하수 또는 지표수까지 도달하는 시간, 유해물질 농도, 오염범위 등을 제시 • 대상지역과 주변 환경의 이해를 돕기 위한 개념도를 그림 또는 사진으로 표현
■ 모델링 평가 검증	• 전문가 검증 또는 검증 프로그램 활용 등을 통한 모델링 평가 결과 검증

① 모델링 수행 계획을 수립한다.

기초자료 수집 및 분석	
• 기존자료 수집 및 검토	• 대상지역 기존 수리지질 및 오염원 자료
– 지표수수문과 지형 관련 정보 → 지하수 흐름 파악	• 수문 및 기상자료
– 향후 재활용 이후 지형 현황, 토지이용계획, 측량 자료	– 하천수, 지표수 및 강수량 등

⇩

현 장 조 사	
• 지하지질조사	• 수리지질 기초조사
– 퇴적층 분포 파악 위한 직·간접 지질조사	• 지하수 수문조사 및 관리망 조사
– 시험정 설치 계획에 기존자료 조사 결과 반영	• 대수성시험(수리특성 파악)
– 시추조사 시 시료 확보로 세부지질 파악	– 양수시험 6회, 추적자시험 1회, 순간수위변화시험 등
– 지하수위 표기를 위한 표고측량 실시	– 성토확인 예측을 위한 실내 수리분산시험 3회 이상

⇩

자료해석 및 분석	
• 유선망분석(지하수 흐름 해석)	• 조수 및 해수 영향 검토
– 평수기, 풍수기, 갈수기 지하수위 자료 이용 · 분석	– 전기전도도 값을 이용하여 추정, 자동수위 관측자료 분석
• 악영향 평가	• 지하수 환경의 오염도 평가
– 대상지역 내 장기 양수로 인한 영향 예측	• 토양오염도 분석

⇩

모델링 평가 및 보고서 작성	
• 모델링평가	• 평가결과 작성
– 모델링 구간 설정, 모델 자료입력, 보정 및 검증	– 석탄재 재활용 반영한 지하수 유출량, 범위, 방향
– 부정류상태 분석	– 오염물 거동 평가 · 검토, 모니터링 계획 수립

② 모델링평가 세부계획(안) 수립한다.

모델링 평가 세부절차(안)

방법	구분	내용	수량	세부내용	설명
기초조사	지형/지질	자료조사	1식	환경조사 자료, 지적도, 지형도, 항공사진, 지하 매설물 현황, 기존 시추조사, 잠재오염원 현황	하천, 산
	수문/기상	자료조사	1식	주변지역 지하수 이용현황 및 수질 자료	기온, 강수량, 상대습도
현장조사	수리지질기초조사	광역 수리지질조사	1식	대상 및 주변지역 대표지질	지질자원연구원 지질도 등 이용
		세부 수리지질조사	1식	대상부지 지표지질, 시추자료	시추 및 착정조사 위치도
	지하수 수문조사, 지하수 관리망 조사	정전현황조사	1식	지하수 관정, 용천	위치, 소유주, 심도, 우물경, 개발방법, 지하수위, 수온, 전기전도도, 주요 대수층 및 모암, 사용목적
		물이용현황조사	1식	생활용수, 농업용수	
		지하수위관리망 설정	1식	지하수위관리망도(대상지역, 주변지역 포함)	시험관측정, 지속적인 수위 및 수질 관측에 용이한 우물
		광역수질관리망	3회, 2지점	지하수(정전 중 선정)	퍙수기(강우전후),강수기 수질분석(배경수질자료),
			3회, 2지점	지표수	퍙수기(강우전후),강수기 수질분석(배경수질자료),
	지하지질조사 및 관측정 설치	간접지하지질조사	필요시	초저주파전자측정시(VLF), 전기비저항수직탐사(VES)	지층 장후분포도
		직접지질조사 및 관측정 설치	1공	시험정 설치 및 표고측량	NX(50m), 지층별 수리전도도 산출이 가능하도록 관측정 설치 계획
			1공		NX(100m)
			1공		대구경(50m), 양수시험정
			1공		대구경(100m), 양수시험정
수리시험	지하수위 및 현장측정	지하수위변동 측정, 지하수 현장측정	1회/월	수위, 수온, 전기전도도	지하수 등고선(공간), 강수량에 따른 지하수위 변동특성, 지하수질 변동 상태 파악, 지하수 수위 특성(평수기, 퍙수기, 갈수기), 지하수위 등고선
		지하수 수위측정(자동)	2지점	수위	지하수위(시간)
	양수 및 추적자 시험	Slug Test(순간충격시험)	4회	지층별 수리상수, 투수계수(수리전도도)	우물에 순간적인 수위변화를 유발시킨 후 그 회복 양상을 관측함으로써 수리상수를 추정
		양수시험	2개소	대수층 및 균열대의 수리상수(저류계수, 비산출율, 수리전도도)	관측정에서 양수, 주변 관측공을 관측정으로 이용하여 시간에 따른 수위 강하 곡선도를 통해 투수량계수, 수리전도도, 저류계수 산정
		추적자시험	1개소	분산지수, 유동속도	지하 영역사이의 연결성 확인, 대수층에서 용질의 이동 특성을 반영하는 물리,화학,생물학적 매개변수 추정, PT에서 수행
	실내 수리분석시험	배치 Test	2회	흡착분배계수, 단위건조중량	재활용 시료에 대해 목표물질을 선정하여 흡착배치실험 실시
		컬럼 Test		수리상수	
토양지하수분석/지하수오염도 평가	토양분석	토양 시료 채취	10지점, 2심도	표토, 심토	대상지역 등분포되도록 선정
	지하수분석	지하수 시료 채취	2개소, 3회	시험공(갈수기 1회, 퍙수기 강우전후 각 1회)	현장측정(전기전도도,pH), 산화환원전위(ORP), 용존산소(DO), pH, 온도), 지하수이화학분석(주요 양음이온)
	잠재오염원조사	CITA, (DRASTIC	1식	미국기술평가국의 오염원 분류표 이용	
모델링	지하수 유동 및 오염원 거동 해석	컴퓨터 모델링 해석	1식	프로그램 선정	MODFLOW(유한차분 3차원 모형) 등
		개념모델/입력조건		지하환경 시스템에 대해 정확한 개념모델을 설정하고 수식화	자연 상태의 지하수환경에서 일어나고 있는 복잡한 현상을 쉽게 해석하기 위하여 지하수 유동계를 합리적으로 단순화하여 표현
				모델영역 및 격자망 설정	x방향, y방향 : 지형 및 수리지질학적 특성 고려, z방향 : 최상위층, 하부층, 투수층의 지질에 따라 구분
				경계조건	
				입력자료	지하수위(관측정 측정), 주변하천과 구릉지 수위(탐공측정 전산 대여료),
					지층수리상수(순간충격시험, 양수시험), 대수층 경계심도 및 깊이(시추자료),
					강수에 의한 지하수함양률(근접 기상대 10년 강수량 적용, 정류상태모델 보정값)
				면산조건	MODFLOW 패키지 BAS, BCT, RCH, GHB, RIV, HFB 확인
		해석방법		지하수 흐름해석	심도 전면 현재상태의 해석과 심도 후 지하수위 변화 고려
				정류 모의(현재상태의 해석)	지하수 흐름 분포도
				부정류 모의(심도 후 지하수 유동특성 분석)	시뮬서에 따른 심도기간 반영, 심도 전후의 시간에 따른 지하수위 변화
	유선망 분석	지하수위 등고선 및 유선망 분석	1식	지하수의 구간별 등수구배, 주 흐름방향, 배출지역과 배출량, 지하수계 내의 경계조건 산출	퍙수기, 퍙수기, 갈수기 지하수위 자료를 이용하여 대수층 수리특성 산출
	악영향 평가	장기 지하수 채수로 인한 대상부지 지하수 영향	필요시	장기 지하수 채수시 본 사업지역 및 인근 수문계에 미치는 영향 분석	초기수위 : 지하수 모델링 정류모사 결과, 대수층 수리상수 : 대수층시험 분석 결과
	오염물질 거동특성 분석	오염물질 이동모델		프로그램 선정	MT3D, MODFLOW와 호환 용이
		입력조건		격자망 설정	오염물질은 영향산태 반응 용질, 오염물질 농도가 지하수 흐름의 영향을 미치지 않음, 오염물질은 스스로 감소하거나 생성되지 않음
				초기조건 및 경계조건	오염농도 조건 추가(초기농도 결정)
		입력자료		종분산지수, 횡분산지수, 분배계수, 유효공극률, 토양물리밀도	지하수 유동 해석의 수리상수 이용
		해석방법		심도 후 시간에 따른 침출수 이동 양상	
	모델링 검증	전문가 자문	1식	모델링 수행 내용의 적정성 등	전문가 자문을 통해 모델링 적정성 의견 수렴
모니터링	감시정 설치 및 운영계획	발생 가능한 오염물질 이동 사전 탐지	1식	모델링 결과 이동 예상 경로에 감시정 설치 및 운영계획 수립	지하수 오염 감지시 대응조치를 취할 수 있도록 충분한 거리 유지, 오염 물질의 지하 침투 시 가급적 빠른 시일 내에 감지 가능
					지하수 감시정은 상류에 1개소 이상, 하류에 2개소 이상 설치
					대상부지의 지하수 유선방향을 고려하여, 상류구배 및 하류구배 구간에 감시정 설치, 현장지역 오염원 유입 감시 고려, 해안가 이동 감시 고려

③ 모델링평가 세부계획(안)에 대해 필요시 전문가 자문을 실시한다.

– 모델링 관련 전문가의 서면의견 및 회의를 통하여 모델링평가 절차 및 방향에 대한 적합성 검토를 받은 후 수정 및 보완을 거쳐 모델링 평가계획을 확정한다.

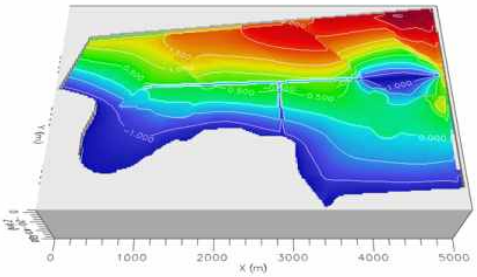
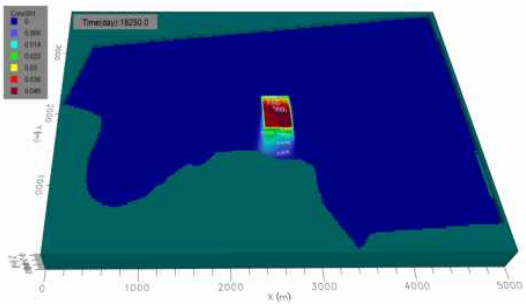
④ 모델링평가 수행사례(예시)는 다음과 같다.

<table>
<tr><th>조사 항목</th><th>세부내용</th></tr>
<tr><td>1. 기초자료 수집 및 분석</td><td>• 기존자료 수집 및 검토
– 대상지역 및 주변지역의 지리지형적(지하수 분수령, 배수지역, 하천 등) 특성 등 지형조건 확인
– 수문 및 기상자료
– 향후 재활용 이후의 지형 현황, 토지이용계획, 측량자료 등
– 대상지역의 기존 수리지질 및 오염원 자료</td></tr>
<tr><td>2. 현장조사</td><td>• 수리지질 기초조사
– 광역 수리지질조사 및 수리지질도 작성
– 세부 수리지질조사 및 수리지질도 작성
– 지하지질조사(직·간접 지질조사)
• 지하수 수문조사 및 관리망 조사
– 대상지역 일대의 정천 및 물이용 현황조사
– 지하수위관리망 설치 및 운영(현장여건 고려)

<시험정(관측정) 설치내역>
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>설치내역</td><td>– 규격: 직경 100mm × 깊이 10m
– 수량: 00개</td></tr>
<tr><td>자재규격 및 재질</td><td>– 무공관 0m, 유공관 0m 이상
– 직경: 0mm 내외
– 깊이: 0m 내외
– 재질: PVC 관정 스크린(well screen)
– 하단부: PVC 관정 마개(well plug)</td></tr>
<tr><td>설치방법</td><td>– 기초조사 및 현장조사 등을 통해 설치지점 선정
– 천공장비를 이용하여 설치 지점의 토양을 천공 후 설치
– 관측정 기능을 유지할 수 있도록 여과층, 차수층 등을 설치
– 설치 후 상부마개(well cap)로 닫고, 오염물질의 직접적인 유입을 방지하기 위한 관측정 보호캡 설치(필요시 시건장치 부착)
– 설치 깊이에 따른 지질특성 및 관정설치 내역을 기입한 기록지 작성</td></tr>
<tr><td>개량 및 폐공</td><td>– 관측정 설치 후 지하수위 회복 및 이물질 제거를 위한 개량(well developing) 실시
– 관측정은 조사목적 달성 후 폐공을 원칙으로 하고, 지하수의 측정은 24시간 경과 후 측정하며 지하수 측정에 필요한 관측공에 대해서는 지속적 측정이 용이하도록 보호시설 설치
– 설치 및 폐공 관련 인허가 사항 등 절차 사전 파악 및 조치</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

조사 항목	세부내용
	– 표고측량 실시 – 지하수위 변동 측정 – 지하수 수질관리망을 구성하고 상향구배구간의 관측망을 이용하여 배경수질자료로 이용 • 수리시험 – 수위변화시험, 양수시험, 추적자시험 등 조사목적과 현장상황에 맞게 실시하여 지하매체의 대수성 수리특성 인자 규명 – 대표지층의 대수성 수리상수와 등수두선 측정 – 성토환경 예측을 위해 성토 및 수평배수층재에 대한 실내 수리분산시험 실시 • 조수 및 해수 영향 검토 • 지하수환경의 오염도 평가
3. 자료해석 및 분석	• 토양 분석 – 지표부와 지표하 적정 심도에서 토양시료를 채취하고 분석 • 지하수 분석 – 관측정에서 지하수 시료를 채취하고 분석
4. 모델링	• 평가모델 선정 – 대상지역의 지하수 유동 등 예측 모델 선정 • 모델링 입력 – 지형, 수리지질 특성 등을 고려한 경계조건 및 격자망 설정 – 기초자료 수집 단계의 획득 자료, 현장 및 실내 측정 자료 – 모델 보정 및 검증 • 부정류상태 분석 – 성토에 따른 수위 분포 및 주변 지하수계 분석 – 오염가능물질 거동 분석 • 유선망 분석 • 악영향 평가
5. 모델링 평가 및 보고서 작성	• 지하수 흐름해석 • 오염물질 이동해석 • 감시정 설치 및 운영계획
6. 전문가 자문	• 관계 전문가 자문을 통한 추진사항 수시 점검

⑤ 모델링평가 적용 사례는 아래와 같다.

굴착/지질조사	시험정 설치
측량	수위측정(자동)
양수시험	추적자시험
	
모델링(지하수위 분포)	모델링(오염물질 거동)

3.7 현장적용성 시험

1) 개요

❍ 현장적용성시험은 현장상태와 유사한 환경조건에서 분석대상의 현상을 모형화하고 정해진 실험 조건하에 실제현장의 모의·해석을 통하여 폐기물의 매체접촉형 재활용 시 적합성을 평가하는 것이다.

2) 현장적용성시험 사전검토

❍ (검토기관) 국립환경과학원

❍ (검토절차) 신청자는 필요 시, 평가 승인 신청에 앞서 재활용 계획서 등 관련 서류를 첨부하여 국립환경과학원장에게 현장적용성시험 실시여부 검토를 신청하고, 국립환경과학원에서는 접수를 받아 신청자가 제출한 관련 서류(사전검토 신청서, 재활용계획서, 유해성 분석자료, 지형·지질 등의 현황자료 등)를 검토, 현장조사 및 심의위원회를 거쳐 현장적용성시험 시행여부를 통보한다.

❍ (검토항목) 현장적용성시험을 위한 최소 규모 및 시험기간, 안전성 및 유효성 관련 도출 결과물, 현장적용성시험에 필요한 평가사항 등을 검토한다.

3) 추진 절차(안)

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 공사 설계서, 시방서 등 제출서류 확인	• 설계서, 시방서를 기준으로 현장적용성 시험 시행방안 검토
■ 현장적용성시험(안) 수립	• 현장적용성 시험 시공에 따른 토양 및 수질 측정, 지반안정성, 식물생육 특성 측정 세부 계획(안) 수립
■ 전문가 자문	• 현장적용성 시험에 관련된 전반적인 사항을 명시한 계획서를 작성하고 필요시 관련 전문가의 서면의견 및 회의를 통하여 적합성 검토를 받은 후 수정 및 보완을 거쳐 현장적용성 시험 수행
■ 토양 및 수질 관측 계획	• 지하수 흐름을 고려한 수질 관측정 운영 및 수질측정 항목, 시기 등 수립
■ 지반안정성 관측 계획	• 재활용에 따른 지반안정 여부 확인을 위해 침하계 등 설치 및 측정계획 수립

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 식물생육 관측 계획	• 주변환경 등을 고려한 대상식물을 선정하고 식물생육을 대조군과 비교할 수 있는 방법 수립
■ 기타 항목에 대한 관측 계획	• 폐기물 반입, 혼합조건 등 사업자가 제시한 방법이 적용 가능한지 현장 확인 계획 수립
■ 측정기준	• 대상부지의 토양, 수질 등에 대한 환경 기준 적정 여부 확인
■ 현장적용성 시험 검증	• 전문가 자문 등을 활용

4) 수행사례(예시)

❍ 재활용환경성평가 대상 재활용방법과 동일한 방법으로 기 재활용한 부지 (재활용 예정부지 인근)에 대하여 폐기물의 재활용에 따른 환경영향 (기 재활용 지역↔재활용 예정부지 비교)을 매체별(지표수, 지하수, 토양) 조사 등을 통해 적합성을 평가하였다.

※ 현재까지('19.11월말 기준) 현장적용성시험을 실증화시설로 진행한 사례는 없음

– 현장적용성시험의 항목별 세부 조사계획은 아래와 같다.

<table>
<tr><th>항목</th><th>세부내용</th></tr>
<tr><td>기초자료
수집 및 분석</td><td>❍ 기존자료 수집 및 검토
– 대상지역의 지표자료(지형·지질, 지하수현황, 기상자료 등) 수집
– 대상지역의 식생현황 및 오염원 자료</td></tr>
<tr><td>현장조사</td><td>❍ 관측정 설치
– 석탄재 재활용지역 내 현장 상황, 사업 특성 등을 고려하여 지하수 채취 등을 위한 관측정 설치 계획을 수립한 후 실시
· 관측정 설치 시 매립층, 퇴적층, 풍화토·풍화암 등 개략적인 지층분포를 파악하고, 조사내용은 주상도에 기록
· 지하수위를 해발표고로 나타낼 수 있도록 관측정에 대해서 표고측량 실시

<관측정 설치내역>
<table><tr><th>구분</th><th>내용</th></tr><tr><td>설치내역</td><td>– 6개(직경 50mm × 깊이 15m)
* 필요시 현장여건, 지하수위 등을 고려하여 풍화토· 풍화암 또는 암반까지 설치할 수 있음</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항목</th><th>세부내용</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>자재규격 및 재질</td><td>– 직경: 50mm 내외
– 깊이: 15m 내외
– 재질: PVC 관정 스크린(well screen)
– 하단부: PVC 관정 마개(well plug)</td></tr>
<tr><td>설치방법</td><td>– 기초조사 및 현장조사 등을 통해 설치지점 선정
– 천공장비를 이용하여 설치 지점의 토양을 천공 후 설치
– 관측정 기능을 유지할 수 있도록 여과층, 차수층 등을 설치
– 설치 후 상부마개(well cap)로 닫고, 오염물질의 직접적인 유입을 방지하기 위한 보호캡 설치(필요시 시건장치 부착)
– 설치 깊이에 따른 지질특성 및 관정설치 내역을 기입한 기록지 작성</td></tr>
<tr><td>개량 및 폐공</td><td>– 관측정 설치 후 지하수위 회복 및 이물질 제거를 위한 개량(well developing) 실시
– 관측정은 조사목적 달성 후 폐공을 원칙으로 하고, 지하수의 측정은 24시간 경과 후 측정하며 지속적 측정이 용이하도록 보호시설 설치
– 설치 및 폐공 관련 인허가 사항 등 절차 사전 파악 및 조치</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>매체별 분석
(기 재활용지역 및 재활용 예정 지역)</td><td>○ 지표수 수질분석
– 시험항목은 「환경정책기본법 시행령」 [별표] 환경기준 중 제3호가목1)의 사람의 건강보호 기준
○ 지하수 수질분석
– 시험항목은 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 [별표 4] 지하수의 수질기준 중 생활용수 항목 등
○ 토양오염도 분석
– 시험항목은 「토양환경보전법 시행규칙」 [별표 3]에 따른 토양오염 우려기준 항목</td></tr>
<tr><td>대상부지의 안정성검토</td><td>○ 부지의 유사성 검토
– 사업지역 내 기 석탄재 재활용 지역과 재활용 예정 지역의 지형·지질 자료(주상도, 관련자료 등)를 비교하여 부지의 유사성 검토
○ 지반의 안정성 검증
– 설계자료 등을 검토하여 지반의 안정성 여부를 검증하고 세부 조사내용 제출
· 검토항목: 수평배수층 두께, 쌓기 속도, 한계 성토고(지지력, 원호 활동), 배수로 사면안정성, 부지별 압밀침하, 액상화 검토 등</td></tr>
</table>

항목	세부내용
식물의 생장 (식생) 검토	❍ 사업지역 내 기존 석탄재 재활용 지역(화훼단지 등) 식생의 오염여부 조사 등 식물생장영향 여부 조사 – 검토항목: 생장저해 여부, 중금속 함량(잎, 줄기 등) 등
결과 검토	❍ 현장조사 결과와 식생 조사결과 등을 검토하여 사업지역 내 기존 석탄재 재활용에 따른 환경영향 여부를 평가하고, 환경 영향이 있다고 판단되는 경우 해당 오염원인 및 오염정도 제시 ❍ 향후 재활용 예정지역에서 석탄재 재활용 시 환경영향 여부를 검토하고, 환경영향이 있을 것으로 예측되는 경우 근거자료 및 저감방안 제시
전문가 자문	❍ 관계 전문가 의견수렴 – 부지의 유사성, 지반의 안정성 및 식물의 생장(식생)은 관련 전문가의 자문(의견수렴)을 통하여 조사결과 검증

5) 현장적용성시험 결과 작성 방법

1. 개요

가. 평가수행기관(직접수행기관)

나. 실증화시험 개요

(1) 추진배경 및 경위

※ 식생 또는 주변 환경관리를 위한 검토 등 부지 사용목적을 기술

(2) 시험 장소

(3) 실증화시험 규모 및 검토기간

※ 실증화시험 규모를 적절히 선정하고, 규모에 대한 타당성을 기술

(4) 필요인자 산출을 위한 계획(모델링 연계)

다. 평가수행자

라. 평가기간 및 소요예산

2. 시험방법

가. 모의시험 규모

※ 반응기의 재질, 규격 등 상세정보를 알 수 있도록 기술

나. 모의시험 기간

※ 기간 설정에 대한 사유

다. 시료채취 및 시험방법

※ 반응기 내 최초 투입되는 폐기물 시료에 대한 채취방법과 반응기에서 유출되는 분석대상 시료채취 방법을 모두 기술

※ 채취시기, 주기 및 횟수, 채취방법 등 상세사항 기술

※ 반응기 내 폐기물 투입 시 채움방법(다짐 등), 폐기물입자 상태 등

라. 검토항목

(1) 화학물질 이동에 관한 검토

※ 재활용환경기준의 항목은 기본으로 검토하고, 부지 특성에 따른 추가 항목을 작성

※ 재활용환경기준의 항목 중 미반영 항목에 대한 사유 기술

(가) 사용모델 및 목적

(나) 시료채취 지점 및 주기설정

(2) 식생·생육을 위한 대상 생물 검토

(가) 대상 식·생물 종류 및 특성

※ 대상식물의 생육특성(ex, 계절 등) 기술

(나) 생체량 검토 방법 및 주기 설정

※ pH, 증발산량 등 일반항목과 중금속 항목 등 검사항목을 모두 기술

3. 시험결과

가. 시험 기간 중 항목별 도출 결과

※ 반응기의 재질, 규격 등 상세정보를 알 수 있도록 기술

나. 환경기준 만족 여부 검토

※ 「물환경보전법 시행규칙」 제34조 관련 [별표 13] 수질오염물질 배출허용기준에 따른 환경기준, 「지하수의 수질보전 등에 관한 규칙」 제11조 [별표 4] 지하수의 수질기준 등에 따른 환경기준

4. 종합의견

3.8 평가 결과

❍ 재활용환경성평가 결과 검토절차는 아래와 같다.

1 단계	현장조사평가 및 폐기물 유해성평가와 험분석 결과 등 검토

↓

2 단계	최종의견 결정

↓

3 단계	“조건부 적정”의 경우 유해성 저감방안 제시

❍ 평가 방법은 다음과 같이 구분한다.

세 부 기 준	평 가 방 법
■ 재활용환경성평가	● “적정” ● “조건부 적정” ● “부적정”

①“ 적정”

– 대상폐기물의 유해특성평가 결과와 재활용 공정 주변 환경의 안정성에 대한 현장조사평가 결과가 적합하고, 재활용 대상부지의 오염개연성 및 안정성이 적합하며, 재활용 대상물질에 대한 시험분석 결과 및 모델링평가, 현장적용성평가 결과로서 수질 등 주변 환경에 영향이 없다고 판단되는 경우에 해당한다.

■ 대상폐기물 배출현장, 재활용제품 제조현장, 매체접촉형 대상부지 등의 현장조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 영향을 주지 않는다고 판단한 경우

■ 매체접촉형 재활용 시 대상부지의 안정성 확보가 가능하며 제한구역 중 어느하나에 해당되지 않는 경우

■ 대상폐기물이 유해특성을 확인해야하는 대상이 아니거나 대상이라 하더라도 관련 유해특성에 대한 분석 결과 기준을 초과하지 않아 유해특성이 없다고 판단되는 경우

■ 그 밖의 성토재·복토재·도로기층재·채움재 등의 품질기준에 대한 적정성 검토에 대해 적정하다고 판단한 경우

■ 유해물질 함량시험 및 상향류 투수방식의 유출시험을 위해 제시한 기준의 항목을 분석한 후 그 결과에 대해 기준 미만인 경우

■ 모델링 평가 및 현장적용성시험을 통해 환경적인 부분에서 문제가 없다고 판단한 경우

■ 그 밖에 평가기관이 "적정"으로 판단한 경우

②"조건부 적정"

– 대상폐기물의 유해특성, 재활용 공정 주변 환경의 안정성에 대한 현장조사, 재활용 대상부지의 오염개연성 및 안정성, 재활용 대상 물질에 대해 평가한 결과 잠재적 유해성이 일부 있다고 판단되나 해당 유해성을 저감시키거나 무해화를 통하여 해당 재활용 방식이 가능하다고 판단되는 경우에 해당한다.

■ 대상폐기물 배출현장, 재활용제품 제조현장, 매체접촉형 대상부지 등의 현장조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 문제점이 발생하지만 리스크 관리가 진행되고 있거나 계획하고 있어 현장의 안전성확보가 가능하다고 판단되는 경우

■ 매체접촉형 재활용 시 대상부지에 폐기물과의 혼합으로 인한 안정성 및 반응성을 확인하여 부적합하다고 판단했지만 재활용제품 제조공정의 개선으로 대상폐기물의 안정화를 도모하여 대상부지와의 안정성 확보가 가능하다고 판단되는 경우

■ 대상부지가 사람의 건강과 환경보전을 위해 법률에서 보호·보전지역으로 지정한 구역 또는 지역 주변에 존재하지만 보호·보전지역으로의 오염 유출이 되지 않아 안전성확보가 가능하다고 판단되는 경우

■ 대상폐기물의 유해특성에 대한 분석 결과 기준을 초과하여 유해특성이 있지만 폐기물 처리공정 또는 재활용제품 제조공정에 유해특성을 제거 또는 안정화 시킬 수 있는 공정이 포함되었거나 계획하고 있어 유해성의 무해화가 가능하다고 판단되는 경우

■ 유해물질 함량시험 및 상향류 투수방식의 유출시험을 위해 제시한 기준의 항목을 분석한 후 그 결과가 기준치 미만이지만 잠재적 유해성이 있다고 판단되는 경우(다만, 재활용제품 제조공정에 해당 유해성 제거 또는 안정화 시킬 수 있는 공정이 포함되었거나 계획하고 있어 유해성을 저감시키거나 무해화가 가능하다고 판단되는 경우)

■ 현장적용성시험을 통해 환경적인 부분에서 문제가 발생되었지만 문제가 되는 부분의

개선으로 인해 추후 안전성확보가 가능하다고 판단되는 경우

■ 그 밖에 평가기관이 “조건부 적정”으로 판단한 경우

③ “부적정”

– 대상폐기물의 유해특성평가 결과, 재활용 공정 주변 환경의 안정성에 대한 현장조사평가 결과, 재활용 대상부지의 오염개연성 및 안정성의 적합여부, 재활용 대상물질에 대한 시험분석 결과 및 현장적용성 시험 결과가 부적절하여 수질 등 주변 환경에 영향을 줄 것으로 판단되는 경우에 해당한다.

■ 대상폐기물 배출현장, 재활용제품 제조현장, 매체접촉형 대상부지 등의 현장조사 시 폐기물, 대기, 수질 및 토양, 공정의 항목을 확인하여 환경적인 문제점이 발생함에도 불구하고 어떠한 조치도 취하지 않을 경우

■ 매체접촉형 재활용 시 대상부지에 폐기물과의 혼합으로 인한 안정성 및 반응성을 확인하여 부적합하다고 판단했음에도 불구하고 부지의 안전성을 위한 어떠한 조취도 취하지 않은 경우

■ 대상부지가 사람의 건강과 환경보전을 위해 법률에서 보호·보전지역으로 지정한 구역 또는 지역에 해당되는 경우

■ 대상폐기물의 유해특성에 대한 분석 결과 기준을 초과하여 유해특성이 있음에도 불구하고 유해특성을 제거 또는 안정화하지 못한 경우

■ 그 밖의 성토재·복토재·도로기층재·채움재 등의 품질기준에 대한 적정성 검토에 대해 부적정하다고 판단한 경우

■ 유해물질 함량시험 및 상향류 투수방식의 유출시험을 위해 제시한 기준의 항목을 분석한 후 그 결과가 기준을 초과할 경우

■ 모델링 평가 및 현장적용성시험을 통해 환경적인 부분에서 문제가 있다고 판단했음에도 불구하고 환경적인 안정성의 확보를 위한 조치가 어려운 경우

■ 그 밖에 평가기관이 “부적정”으로 판단한 경우

④ 유해성 저감방안

– 파쇄·건조·탈수 등의 방법으로 가공

■ 파쇄를 이용한 방법: 폐기물을 요구되는 입도로 파쇄한 후 단체 분리된 유해성 물질에 대해 분리하여 제거하는 등의 방법

■ 건조를 이용한 방법: 건조만으로 유해성을 저감시킬 수 없으며 세척, 파쇄 등의 저감 공정 중 건조의 방법이 필요하다고 판단되는 경우 건조를 통해 유해성 저감을 돕는 등의 방법

■ 세척을 이용한 방법: 폐기물에 존재하는 유해성의 물질을 물을 통해 분리하여 제거하는 등의 방법

– 용융·용해·반응·추출 등의 방법으로 회수

■ 용융을 이용한 방법: 폐기물이 용융되는 온도 이상까지 온도를 가해 액체상태로 용융시키며 냉각을 통해 고화시키는 방법으로 고화·고형화의 일종으로 폐기물 내의 유해성 물질이 용출 등이 되지 못하도록 하는 방법

■ 용해를 이용한 방법: 물을 이용하여 폐기물에 존재하는 유해성의 물질을 용해시킨 후(예: pH를 약산이나 약알칼리상태로 변화시키거나 염화물을 용해시키는 등의 효과) 고액분리를 통해 분리하여 제거하는 등의 방법

■ 반응을 이용한 방법: 유해성을 띄는 물질에 대해 인위적으로 유해성과 목적하는 반응을 일으키는 첨가제를 주입시켜 원하고자하는 화합물 등으로 합성시켜 분리하거나 제거하는 방법

■ 추출을 이용한 방법: 강산 또는 강알칼리 용액을 이용하여 폐기물의 유해성 물질을 추출시키거나 탄화수소계, 알코올류, 알데하이드류 등의 유기용제를 이용하여 폐기물에 존재하는 유해성 물질을 용매추출하는 방법

– 혼합·중화·안정화·고화처리 등을 통한 유해성 저감

■ 중화를 이용한 방법: 알칼리성을 띈 유해성 물질의 경우 산을 띈 용액을 첨가하거나 산성을 띈 물질의 경우 알칼리를 띈 용액을 첨가하여 중화반응을 일으켜 안정화시키는 방법

■ 고화·고형화를 이용한 방법: 유해성을 띄는 폐기물에 시멘트 등의 고화제를 섞어 고화 또는 고형화시켜 폐기물 내의 유해성이 용출되지 못하도록 하는 등의 방법으로 제거 또는 안정화

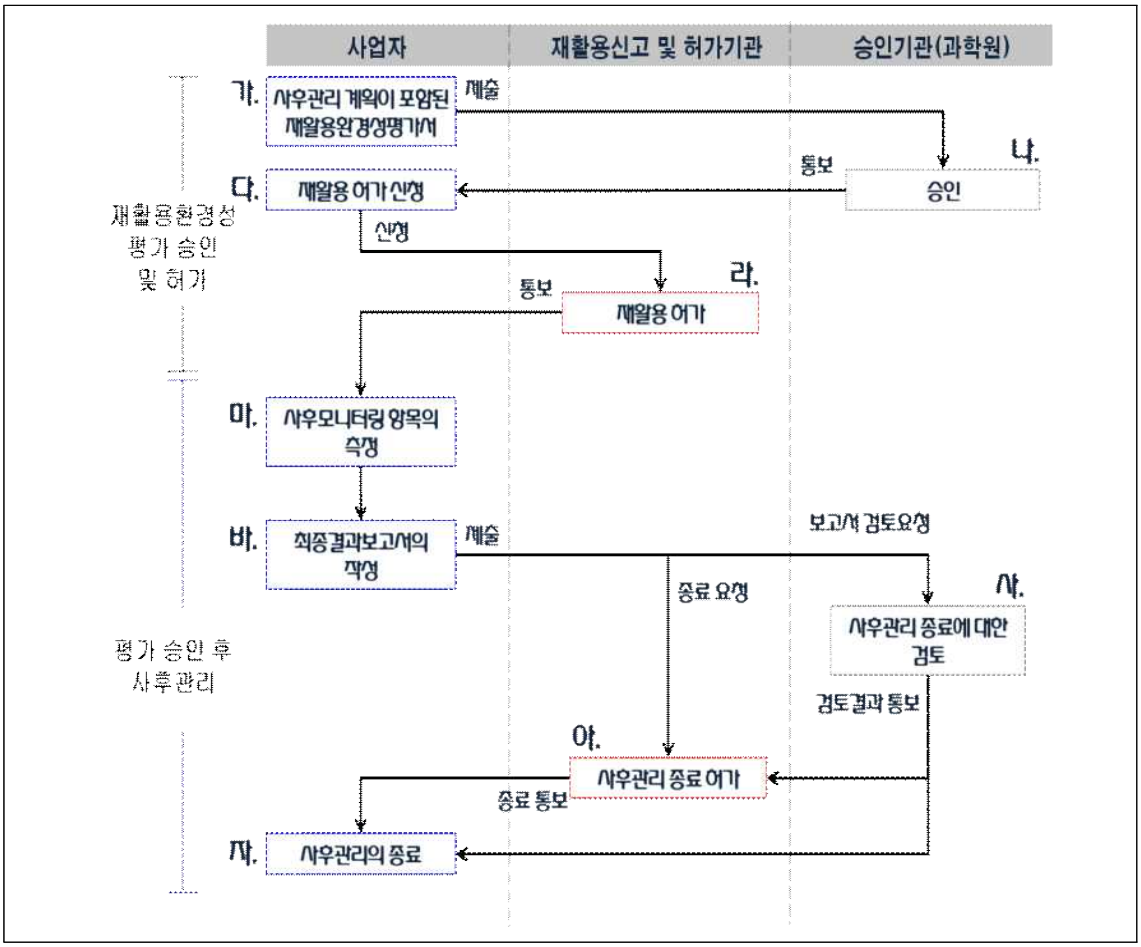
– 그 밖의 물리 · 화학적 처리방법 등을 통한 유해성 저감

3.9 재활용환경성평가 사후관리

❍ 개요

- 매체접촉형 재활용환경성평가 승인을 받은 자는 실제 재활용사업 시행 이후부터 준공 이후 일정 기간까지 주변 환경 영향 여부를 평가하고 관리하기 위한 환경변화 모니터링을 실시해야 한다.
- (사후관리 의무자) 매체접촉형 재활용 방식으로 재활용환경성평가 승인을 받은 후 재활용한 자(재활용한 자)
- (실시기관) 재활용환경성평가기관

❍ 사후관리 절차는 아래와 같다.



– 사후관리 방법은 아래와 같다.

■ 가) 사후관리계획서 작성

- 사후관리의 개요
- 조사주기, 기간, 지점, 사후모니터링의 측정항목 및 대상 등 사후관리의 세부사항
- 사후모니터링 결과의 검토 및 평가 방법 등

■ 나) 사후관리계획을 통한 사후관리의 승인

- 평가서 내의 사후관리계획서를 평가하여 사후관리에 대한 사항을 승인

■ 다) 재활용 허가 신청

- 국립환경과학원에 승인받은 사후관리계획이 포함된 재활용환경성평가서에 대해 재활용신고 및 허가기관에 제출

■ 라) 재활용신고 및 허가기관의 재활용 허가

- 재활용신고 및 허가기관은 승인받은 사항을 검토하여 사업자에게 재활용에 대해 허가

■ 마) 사후모니터링 항목의 측정

- 사후관리계획서에서 작성한 사후모니터링 항목을 조사주기, 조사기간, 조사지점 등에 따라 분석하여 결과 검토

■ 바) 최종결과보고서의 적성

- "사후관리의 종료"에 따라 재활용한 자(사업자)가 사후관리를 종료하고자 하는 경우 최종결과보고서 작성
- 최종결과보고서의 적정성을 확인하기 위해 승인기관(과학원)에 제출 및 검토
- 재활용신고 및 허가기관에 종료 허가를 위해 제출

■ 사) 사후관리 종료에 대한 검토

- 승인기관(국립환경과학원)은 최종결과보고서의 주요사항에 대해 검토하여 사후관리 종료의 타당성에 대해 확인하며, 그 결과를 재활용한 자(신청자)와 재활용신고 및 허가기관에 통보

■ 아) 사후관리 종료 허가

- 재활용하려는 자(사업자)가 제출한 최종결과보고서와 승인기관(국립환경과학원)에서 통보한 사후관리 종료의 검토결과를 확인하여 사후관리 종료를 허가

■ 자) 사후관리의 종료

• 재활용하려는 자(사업자)는 재활용신고 및 허가기관에 사후관리에 대한 종료를 허가받은 경우 사후관리를 종료

❍ 사후관리 항목선정 사례(예시)

– 대기환경, 수환경, 토양환경 등 주요 환경인자별, 오염매체별로 조사대상을 선정한다.

조사매체	조사분야	분석항목
대기환경	대기질	아황산가스, 일산화탄소, 이산화질소, 오존, 납, 벤젠, PM-10
	악취	암모니아, 메틸메르캅탄, 황화수소, 다이메틸설파이드, 다이메틸다이설파이드, 트라이메틸아민, 아세트알데하이드, 스타이렌, 프로피온알데하이드, 뷰틸알데하이드, n-발레르알데하이드, i-발레르알데하이드, 톨루엔, 자일렌, 메틸에틸케톤, 메틸아이소뷰틸케톤, 뷰틸아세테이트, 프로피온산, n-뷰틸산, n-발레르산, i-발레르산, i-뷰틸알코올
	소음·진동	일반지역, 도로변지역
수환경	지표수	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐, 납, 6가크로뮴, 사염화탄소, 1,2-디클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 디클로로메탄, 벤젠, 디에틸헥실프탈레이트, 1,4-다이옥세인, 포름알데하이드
	지하수	수소이온농도, 질산성 질소, 염소이온, 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가크로뮴, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1.1.1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌
토양환경	토양질	카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크로뮴, 아연, 니켈, 불소, 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐, 시안, 페놀, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 석유계총탄화수소, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 벤조(a)피렌
폐기물	폐기물 유해성	유해물질 함량기준 항목, 상향류 투수방식의 유출시험 항목

❍ 사후관리 주기 및 방법 사례

– 조사주기는 대상 부지의 특성 및 주변 여건변화에 따라 수시로 실시한다.

조사분야	조사내용	조사지점[2]	조사주기[3]
대기질	– 재활용 공사전, 공사시 대기오염도	– 악취 및 대기질의 측정지점은 운반차량 등 주 출입구 1곳을 포함하여, 주풍향으로 바람이 불어가는 방향에서 최대한 4개 지점 이상 – 소음·진동의 경우 공사방법 주변 환경을 고려하여 지점을 선정	연 4회 및 수시조사
악취	– 재활용 공사전, 공사시, 공사후 악취 물질		연 4회 및 수시조사
소음·진동	– 재활용 공사전, 공사시 소음·진동도 (생활소음 규제기준 초과 여부)		연 4회 및 수시조사
수질	– 재활용 공사전, 공사시, 공사후 수질오염도	– 지하수의 흐름방향을 고려하여 기존 관측정이 있을 경우 최대한 활용하고 필요시 신규 관측정은 30,000㎡ 단위로 최소 1개 설치 – 지표수는 오염 영향의 가능성이 있다고 판단되는 지점을 선정	연 4회 및 수시조사
토양[1]	– 재활용 공사 전·후 토양 오염도	– 일반 토사를 사용한 복토와 표토를 제외하고 폐기물의 층을 채취 – 분기별 30,000㎡ 단위로 3개 또는 연간 30,000㎡ 단위로 12개의 지점수 선정	연 4회 및 수시조사
폐기물	– 공사 시 반입 폐기물의 유해물질	– 「폐기물오염공정시험기준」의 시료채취지점을 준용	연 4회 및 수시조사

< 비 고 >

(1) 재활용 공사 전의 토양오염도는 대상부지 조사 시 사전 오염도조사 자료로 대체 가능

(2) 조사지점은 최소한의 조사지점 수를 의미

(3) 조사주기는 최소한의 시료채취 수를 의미

3.10 재활용환경성평가서 작성방법

❍ 「재활용환경성평가서 작성 기준 및 방법 등에 관한 규정」에 따라 작성한다.

항 목	세 부 항 목	작 성 방 법
요약문		○ 일반적인 요약문의 형태로 하여 전반적인 사항을 작성한다.
Ⅰ. 사업개요	1. 사업의 배경 및 목적	○ 해당 재활용제품을 생산하게 된 배경과 목적을 기본으로 하되, 해당 재활용 용도·방법 추진에 따른 경제적 또는 환경적 측면을 작성한다.
	2. 재활용하고자 하는 대상 사업장 현황	○ 사업장 법정명칭, 사업장 주소, 업종, 담당자 연락처를 비롯하여 재활용 용도·방법별 공정, 제품의 종류 및 특성, 생산량 등 일반사항을 작성한다.
	3. 재활용대상 폐기물 배출 사업장 현황	○ 사업장 법정명칭, 사업장 주소, 업종, 담당자 연락처를 비롯하여 주생산품, 주원료, 제조공정, 대상폐기물의 종류, 물리·화학적 특성 및 발생량 등 일반사항을 작성한다.
	4. 제출서류 검토	○ 제출서류에 대해 검토결과를 작성하되 미흡한 사항에 대해서는 추가 설명하여야한다.
Ⅱ. 현장조사	1. 시료채취 현황	○ 재활용환경성평가에 필요한 시료의 선택 및 채취과정에 대한 전반적인 사항에 대해 작성한다.
	2. 현장시설 확인 등	○ 현장시설 조사팀에 관한 사항을 작성한다. ○ 신청자가 제출한 서류와 현장과의 일치성여부에 대해 점검하여 작성한다.
Ⅲ. 유해특성 평가 결과		○ 재활용 대상폐기물이 유해특성을 확인해야하는 폐기물의 종류 및 발생업종에 포함되는지 확인한다. ○ 분석결과에 대하여는 환경부장관이 별도로 고시한 “폐기물 유해특성 성질 및 세부기준”에 대한 초과여부 등을 확인한다.
Ⅳ. 환경성 평가	1. 평가에 적용할 기준 제시	○ 채취한 시료에 적용할 평가기준을 제시하고 해당기준에 대해 작성한다.
	2. 상향류 투수방식의 유출평가	○ 해당 실험분석의 절차, 방법, 조건, 실험결과 도출 등 모든 과정에 대해 작성한다.
	3. 모델링평가	○ 기존자료 수집검토, 수리지질 현황조사 등을 통하여 재활용 대상 폐기물 내의 잠재오염원이 주변 환경에 미치는 영향을 예측할 수 있는 모델링을 선정하고, 결과를 작성한다.
	4. 현장적용성 시험	○ 적합한 현장적용성시험 방법을 선정하고, 선정근거 및 현장적용 절차, 방법, 조건, 평가결과 도출 등 과정을 작성한다.
	5. 사후관리 계획	○ 대상부지 및 주변지역 오염여부를 확인하기 위하여 사후관리계획을 선정, 작성한다.

항 목	세 부 항 목	작 성 방 법
Ⅴ. 종합평가	1. 결과검토	○ 서류검토, 현장조사, 대상폐기물의 유해특성, 매체접촉형 재활용 용도·방법의 환경성평가 등에 대한 검토결과를 작성한다.
	2. 최종의견	○ 최종의견은 서류검토, 현장조사, 상향류 투수방식의 유출시험, 모델링평가, 사후관리계획 등의 검토결과를 바탕으로 해당 재활용용도·방법의 환경성평가에 대한 최종의견을 “적정”, “조건부 적정”, “부적정” 중 하나로 결정하여 근거이유에 대한 세부사항을 작성한다.
참고문헌		○ 환경성평가에 참고된 법령, 품질규격, 논문, 서적, 보고서 등의 자료에 대해 기입한다.
부록		○ 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의6제1항에 따라 재활용환경성평가를 받고자 하는 자가 제출한 서류에 대해 첨부한다.

4. 승인 절차

4.1 개요

- 승인신청자: 재활용환경성평가 승인을 받으려는 자 (재활용환경성평가 신청자)
- 승인기관: 국립환경과학원
- 제출서류
  - 재활용승인신청서
  - 재활용환경성평가서(「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 별지 제1호부터 4호에 해당하는 서류 포함)

재활용승인신청서

재활용환경성평가서

현장조사표

유해특성 평가표

환경성 평가표(비매체)

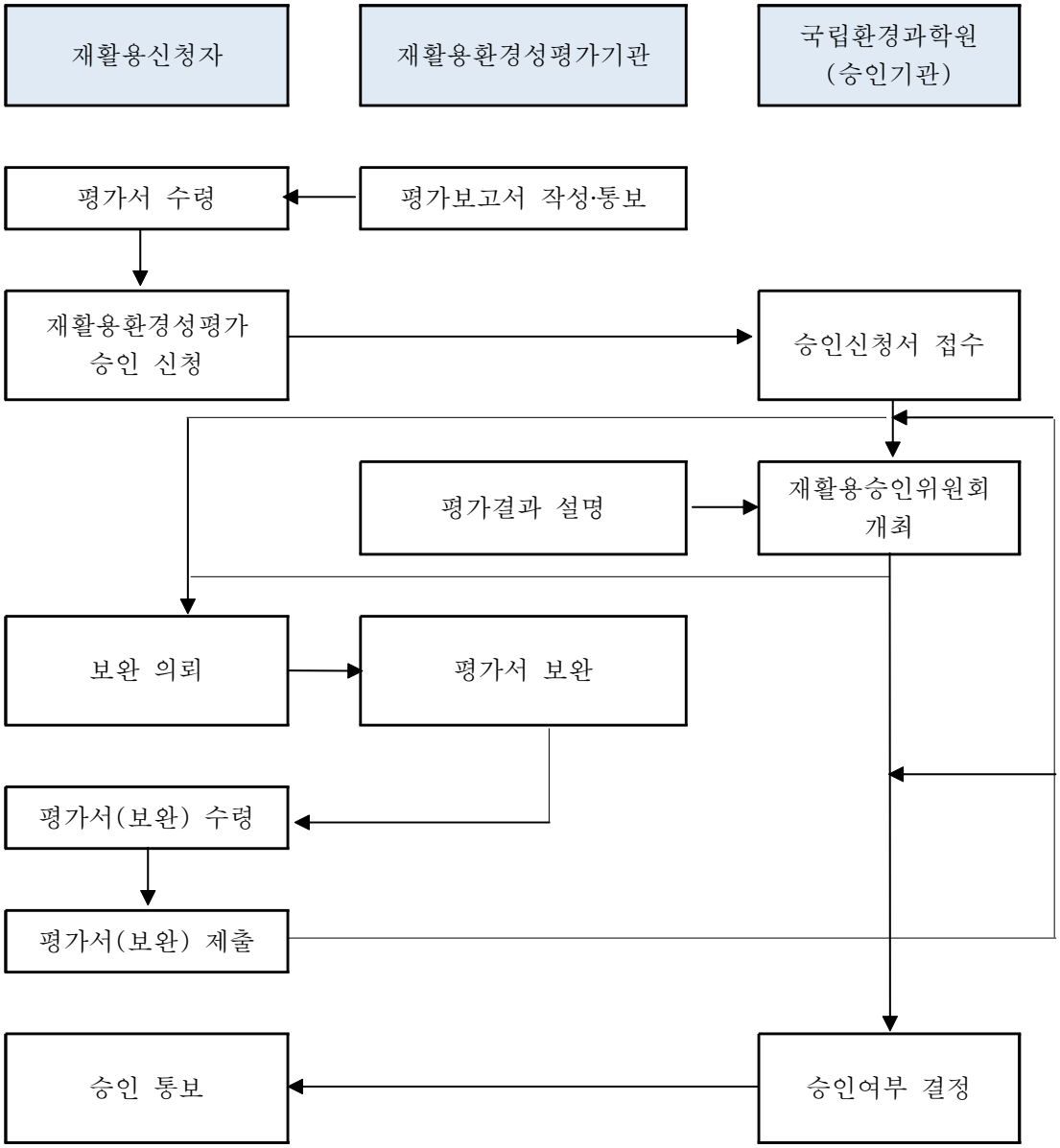
환경성 평가표(매체)

4.2 승인 세부절차

단계	승인 절차	검토 내용
접수 및 검토	서류 확인	• 재활용환경성평가 대상 포함 여부 • 제출 서류의 적정 여부 • 「재활용환경성평가서 작성 기준 및 방법 등에 관한 규정」 준수 여부 • 「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」 준수 여부
↓		
보완 요청 (30일)	제출서류의 보완	• 제출된 서류가 일부 누락된 경우 • 서류 검토과정에서 제출 서류의 적정성이 결여 되어 있는 경우
↓		
추가 보완 (15일)	추가 보완	• 제출한 보완사항이 미흡한 경우 • 보완 요구 당시와 상황변화가 발생하여 보완이 불가피한 경우
↓		
심의	관계기관 의견조회	• 승인신청자가 제시한 사업계획이 타법에 저촉 되는지 여부 • 다른 정책과 부합하는지 여부 확인
	현장조사	• 재활용 용도 또는 방법과 관련된 시설 • 재활용 대상 부지
	자문위원회	• 재활용 승인 요청사항에 대해 기술적, 법률적 등의 자문 실시
	심의위원회	• 안건 및 자문위원회 검토의견 등을 검토한 후 심의의견서 작성
	보완(15일)	• 심의 결과 보완이 필요한 경우
↓		
결과 통보 (60일)	승인여부 결정 및 통보	• 승인기관은 서류검토, 현장조사, 자문위원회, 심의 위원회 의견 등을 참고하여 승인 여부 결정 • 보완에 소요되는 기간 제외

4.3 보완 절차

❍ 승인기관이 재활용환경성평가서 내용에 대한 보완을 요청한 경우 승인신청자는 평가기관에게 관련 내용을 알리고 평가서 보완을 요청한다.



4.4 재활용환경성평가에 따른 승인여부 결정

❍ 승인기관장은 승인 요건 준수 여부, 서류검토 및 현장조사 결과, 자문위원회 및 심의위원회 의견 등을 참고하여 승인신청자의 재활용 용도 또는 방법에 대해 승인 여부를 결정한다.

– 승인 요건은 다음과 같다.

- 폐기물의 재활용 및 재활용 제품의 사용이 사람의 건강이나 환경에 유해하지 아니하고 안전하며, 해당 재활용 제품이 유용할 것
- 재활용하려는 용도·방법 및 재활용기술이 적합할 것
- 해당 폐기물을 재활용하여 토양·지하수·지표수 등에 접촉시키려는 경우 접촉 대상과 재활용에 따른 사후관리 계획이 적절할 것
- 재활용환경성평가의 절차 및 방법을 준수하였을 것

– 승인신청일로부터 60일 이내에 승인여부 결정 결과 통보(보완 기간 제외)

❍ 승인기관장은 재활용 용도 또는 방법에 대해 승인 여부를 결정하는 경우 국민 건강 또는 환경에 미치는 위해 등을 줄이기 위하여 조건을 붙일 수 있다.

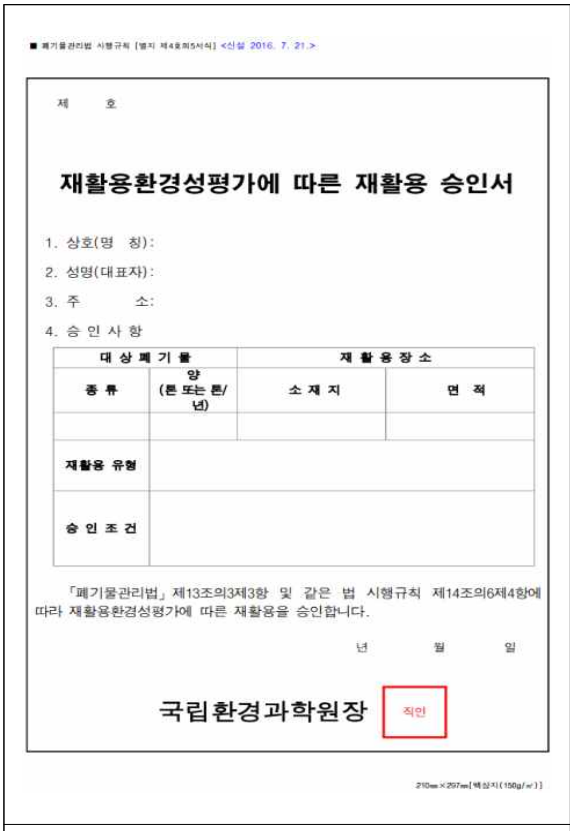
– 매체접촉형 재활용의 조건은 다음과 같다.

- 승인의 유효기간(최대 5년)
- 재활용 대상 폐기물의 종류 및 양
- 재활용 대상 부지 및 면적
- 재활용 대상 폐기물의 전처리 기준 및 방법
- 재활용 유형
- 주변 지역의 환경오염을 방지하기 위한 시설 또는 장치 등의 설치·운영
- 환경변화 모니터링의 주기·항목·방법 및 기간 등 사후관리에 관한 사항
- 그 밖에 국립환경과학원장이 재활용에 따른 환경 위해의 방지를 위하여 필요 하다고 인정하는 조건

– 비매체접촉형 재활용의 조건은 다음과 같다.

- 재활용 대상 폐기물의 종류
- 재활용 대상 폐기물의 전처리 기준 및 방법
- 재활용 유형
- 재활용 공정·시설의 설치 및 운영 기준
- 주변 지역의 환경오염을 방지하기 위한 시설 또는 장치 등의 설치·운영
- 그 밖에 국립환경과학원장이 재활용에 따른 환경 위해의 방지를 위하여 필요하다고 인정하는 조건

❍ 승인기관장은 재활용환경성평가에 따른 재활용을 승인하는 경우 승인 신청자에게 재활용환경성평가에 따른 재활용 승인서를 발급하고, 승인 내용을 국립환경과학원의 인터넷 홈페이지에 게시한다.



■ 폐기물관리법 시행규칙 [별지 제4호의5서식] <신설 2016. 7. 21.>

제 호

재활용환경성평가에 따른 재활용 승인서

1. 상호(명 칭):
2. 성명(대표자):
3. 주 소:
4. 승 인 사 항

대 상 폐 기 물		재 활 용 장 소	
종 류	양 (톤 또는 톤/년)	소 재 지	면 적
재활용 유형			
승 인 조 건			

「폐기물관리법」 제13조의3제3항 및 같은 법 시행규칙 제14조의6제4항에 따라 재활용환경성평가에 따른 재활용을 승인합니다.

년 월 일

국립환경과학원장 직인

210mm×297mm[백상지(150g/㎡)]

재활용 승인서

홈페이지 게시

재활용환경성평가에 따른 재활용 승인 현황

□ 등록정보

담당부서	담당자	전화번호	최초등록	갱신일
자원순환연구과	정미경	032-560-7504	2017-07-28	2018-10-10

□ 재활용 승인 현황

번호	상호(명칭)	소재지	대상폐기물 (세부 폐기물 한계) ▶폐기물 분류번호	재활용유형	승인일
제1호	비자디산업	충청남도 공산군 진산면 당디로 187-5	콘크리트 비보강벽 ▶51-22-02(콘크리트제 방음벽)	비매체접촉형 재활용(R-2-1/R-2-2) - 재도분(골재제조공정, 레미콘비보강/아치 지단부 및 바닥바닥, 노반 경사면 보강용, 산업시설 선박제조시설 중장비 방진용, 기초의 배방용	2017.07.28
제2호	유레르포	경기도 화성시 우정읍 태봉하로 105번길 22	폐타이트 (폐폐기물가 없은 철제가구) ▶95-01-00(폐가성폐 타이트)	비매체접촉형 재활용(R-2-1) - 폐폐기물가 없은 철제가구부를 또는 폐품의 도장을 위한 고도용 폐제가구의 제시용	2017.12.28
제3호	바두레	세주시 구파읍 한동리 4849-6 (㈜두레에세주바이오센터)	그 밖의 식물성 잔재물 (커피찌꺼기) ▶51-17-29(그 밖의 식물성잔재물)	비매체접촉형 재활용(R-5-0) - 커피찌꺼기를 이용한 화장용성형제 원료(커피오일 제작이) 제조.	2018.06.03

재활용 승인 현황

Ⅳ

재활용환경성평가 관련 Q&A

Ⅳ 재활용환경성평가 관련 Q&A

1. 재활용환경성평가 대상 중 '제13조의2에 따른 재활용의 원칙 및 준수사항을 정하지 아니한 폐기물을 재활용하려는 자'의 구체적인 의미는 무엇인지?

❍ 「폐기물관리법」 제13조의2제1항제2호에서는 '폐기물 재활용의 원칙 및 준수사항을 정하지 아니한 폐기물을 재활용하려는 자'는 재활용환경성평가 대상으로 정하고 있습니다.

❍ 상기 규정의 의미는 아래와 같이 현행 폐기물관리법령에서 정하지 아니한 새로운 방법으로 재활용하고자 하는 경우를 말합니다.

1. 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의2] '폐기물의 재활용 유형별 세부분류'에서 정한 재활용 유형 중 어느 하나에도 해당하지 않는 경우
2. 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 4의3] '폐기물의 종류별 재활용 가능 유형'에서 정한 재활용 가능 유형(재활용 가능 유형을 정하지 아니한 경우 포함) 외의 유형으로 재활용하고자 하는 경우
3. 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의3] '폐기물의 재활용 기준'과 다른 방법으로 재활용 하고자 하는 경우

2. 매체접촉형 재활용환경성평가 대상인지 여부를 판단하는 기준인 면적 기준(3만제곱미터)은 사업부지 전체 면적을 말하는 것인지 아니면 폐기물을 사용하는 면적을 말하는 것인지?

❍ 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항제3호에서는 '재활용 대상 부지 면적의 경우: 3만제곱미터' 이상에 해당하는 경우 재활용환경성평가 대상으로 정하고 있습니다.

❍ 상기 규정에서 말하는 '재활용 대상 부지면적'이란 사업부지 전체를 말하는 것이 아니라 폐기물을 성토재 등으로 사용하는 부지의 면적을 말한다고 보아야 할 것입니다.

3. 폐기물의 종류에 상관없이 재활용환경성평가 승인을 신청할 수 있는지?

❍ 「폐기물관리법」 제13조의2제2항에서는 폐기물의 재활용을 금지하거나 제한하는 폐기물을 정하고 있습니다.

❍ 상기 규정에서 정한 폐기물 중 재활용 금지로 지정된 폐기물(폐석면, 의료폐기물 등)은 재활용환경성평가 승인을 신청할 수 없다고 보아야 할 것입니다.

– '재활용 금지'에 해당하는 세부적인 폐기물의 종류는 「폐기물관리법 시행령」 [별표 4의3] 및 같은 법 시행규칙 [별표 4의3]을 통해 확인이 가능합니다.

4. 재활용환경성평가 승인을 받으면 타 법에서 정한 사항과 관계 없이 재활용이 가능한지?

❍ 재활용환경성평가 승인은 폐기물관리법령에서 재활용을 제한하고 있는 부분에 대해서만 재활용을 허용하는 것이므로, 승인 결과가 다른 법령에서 정한 사항까지 미치지는 않는다 할 것입니다.

❍ 따라서 재활용환경성평가를 신청하기 전에 신청 내용으로 재활용하더라도 다른 법령에서 원재료 또는 제품 등에 대한 기준·규격 등을 정하고 있는 경우 이를 위반하는 것은 아닌지를 미리 확인하는 것이 바람직할 것으로 판단됩니다.

5. 하나의 건설공사를 위해 다수의 재활용업체로부터 폐기물을 12만톤 이내로 공급받아 총 12만톤 이상의 폐기물을 성토재 등으로 재활용하는 경우 재활용환경성평가 대상에 해당하는지?

❍ 「폐기물관리법」 제13조의3제1항제1호에서는 '환경부령으로 정하는 규모 이상의 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질을 토양·지하수·지표 등에 접촉시켜 복토재·도로기층재 등 환경부령으로 정하는 용도 또는 방법으로 재활용하려는 자(둘 이상이 공동으로 재활용하려는 경우를 포함한다)'에 해당하는 경우 재활용환경성평가

대상이라고 정하고 있습니다.

❍ 질의내용은 폐기물을 공급하는 재활용업체가 폐기물 중간재활용업체인지 종합재활용업체인지를 구분하여 판단하여야 합니다.

– 폐기물을 공급하는 재활용업체가 폐기물 중간재활용업체로만 구성되어 있는 경우, 성토재 등으로 사용하기 위해 폐기물을 공급받는 건설업체는 「폐기물관리법 시행규칙」[별표 16」 제2호에서 정한 폐기물처리 신고자에 해당하며,

· 해당 건설업체가 성토재 등으로 사용하는 폐기물(일반토사와 혼합한 폐기물 포함)의 양 또는 재활용 대상 부지면적이 재활용환경성평가 대상 기준 이상에 해당하는 경우,

· 해당 건설업체는 매체접촉형 재활용환경성평가 대상에 해당한다고 보아야 할 것입니다.

– 반면 폐기물을 공급하는 재활용업체가 폐기물 종합재활용업체로만 구성되어 있는 경우, 각 재활용업체들이 폐기물을 성토재 등으로 사용하는 자에 해당하며,

· 각 재활용업체들은 하나의 건설공사에 폐기물을 성토재 등으로 사용하기 위해 공동으로 공급하는 것이므로 이는 「폐기물관리법」 제13조의3제1항제1호의 괄호에서 말하는 '둘 이상이 공동의 재활용하려는 경우'에 해당한다고 보아야 할 것입니다.

· 따라서 해당 건설공사에 성토재 등으로 사용되는 폐기물(일반토사와 혼합한 폐기물 포함)의 양 또는 재활용 대상 부지면적이 재활용환경성평가 대상 기준 이상에 해당하는 경우,

· 해당 건설공사에 성토재 등으로 사용하기 위해 폐기물(일반토사와 혼합한 폐기물 포함)을 공급하는 폐기물 종합재활용업들이 매체 접촉형 재활용환경성평가 대상이라 할 것입니다.

6. 하나의 폐기물 재활용업체가 폐기물의 양이 12만톤 이내이고 면적이 3만제곱미터 이내인 다수의 부지에서 폐기물을 성토재 등으로 재활용하는 경우, 재활용환경성평가 대상인지?

❍ 폐기물을 재활용하고자 하는 대상 부지의 면적과 폐기물의 양이 각각 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에서 정한 규모 미만인 경우에는 재활용환경성평가 대상에 해당하지 않는다고 보아야 할 것입니다.

7. 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에서 말하는 '폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질'의 양은 연간 사용량을 말하는 것인지?

❍ 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의5제1항에 정한 규모 중 폐기물 또는 폐기물을 토양 등과 혼합하여 만든 물질의 양은 해당 공사에 성토재 등으로 사용하고자 하는 폐기물(또는 토양 혼합 폐기물)의 총 사용량을 말한다 할 것입니다.

8. 「폐기물관리법」 제13조의3제1항제1호에 재활용환경성평가를 받아야 하는 주체를 '재활용하려는 자'로 정하고 있는데, 재활용하려는 자를 재활용업체로 보면 되는지?

❍ 「폐기물관리법」 제13조의3제1항제1호에서 말하는 '재활용하려는 자'는 아래에 해당하는 자를 말한다 할 것입니다.

- 「폐기물관리법」 제18조제1항에 따라 자신의 사업장에서 발생한 폐기물을 스스로 처리하고자 하는 사업장폐기물 배출자
- 「폐기물관리법」 제25조제5항 제5호~제7호에 해당하는 폐기물 재활용업자
- 「폐기물관리법」 제46조에 따른 재활용을 위하여 시·도지사에게 신고하려는 자

V

부록

1. 재활용환경성평가제도 안내문
2. 재활용환경성평가기관의 지정 기준
   (「폐기물관리법 시행규칙」[별표 5의6])
3. 폐기물공정시험기준(시료의 채취)

V 부 록

1. 재활용환경성평가제도 안내문

❍ 안내문

재활용환경성평가제도 안내

□ **관련법령**

- ❍ 「폐기물관리법」 제13조의2(폐기물의 재활용 원칙 및 준수사항)부터 제13조의4(재활용환경성평가기관의 지정)까지의 규정
- ❍ 「폐기물관리법 시행령」 제7조의2(폐기물의 재활용 준수사항)부터 제7조의5(재활용환경성평가기관의 지정)까지의 규정
- ❍ 「폐기물관리법 시행규칙」 제14조의3(폐기물의 재활용 기준 및 준수사항 등)부터 제14조의12(재활용환경성평가기관의 점검)까지의 규정
- ❍ **환경부고시 제2016-144호(2016.7.21.)「재활용환경성평가를 위한 절차와 방법 등에 관한 규정」**
- ❍ **환경부고시 제2016-145호(2016.7.21.)「재활용환경성평가서 작성 기준 및 방법 등에 관한 규정」**
- ❍ 국립환경과학원 예규 제707호(2016.8.31.)「재활용환경성평가에 따른 재활용 승인 관련 업무처리지침」
- ❍ 국립환경과학원고시 제2016-21호(2016.10.26.)「재활용환경성평가 수수료 고시」

□ **서류제출** [시행규칙 제14조의4(재활용환경성평가의 절차 및 방법)]

- ❍ 재활용환경성평가 신청서
- ❍ 폐기물재활용계획서
- ❍ 환경유해성 분석자료 (폐기물, 재활용공정, 재활용제품)
- ❍ 재활용제품의 생산시설 등 재활용 공정을 확인할 수 있는 시설 현황
- ❍ 재활용 부지에 관한 지형·지질 등 현황자료 (매체접촉재활용에 한함)
- ❍ 사후관리계획 (매체접촉형재활용에 한함)
- ❍ 재활용 제품 등의 시제품 (해당자에 한함)
- ❍ 그 밖에 평가기관이 요청하는 자료

□ 평가절차

접수단계 ① **신청서 제출**(사업자→공단) → ② **서류요건 검토**(공단) → ③ **서류 보완요청**(공단→사업자) → ④ **신청서 접수**(공단) → ⑤ **기본 수수료 납부 통지**(공단) → ⑥ **기본 수수료납부**(사업자→공단계좌)

평가단계 (매체재활용) ① 신청서류 상세검토 → ② 현장조사 및 시료채취 → ③ 유해특성 평가 → ④ 상향류 투수방식의 유출평가 → ⑤ 모델링평가 → ⑥ 현장적용성 시험 → ⑦ 재활용환경성평가 결과 검토 → ⑧ 사후관리계획의 작성 → ⑨ 재활용환경성평가서 작성

(비매체) ① 신청서류 상세검토 → ② 현장조사 및 시료채취 → ③ 유해특성 평가 → ④ 기준검토 및 제시 → ⑤ 시험분석 → ⑥ 환경성평가결과의 검토 → ⑦ 재활용환경성평가서 작성

발부단계 ① 사업자 의견조회(공단→사업자) → ② 사업자 의견제출(사업자→공단) → ③ 사업자 제출의견 검토 및 반영여부 협의(사업자↔공단) → ④ 재활용환경성 평가서 최종발부

보완단계 ① **재활용환경성평가 승인신청**(사업자 → 과학원) → ② **과학원 내부 검토 및 보완요청**(과학원→ 사업자) → ③ **보완요청**(사업자→ 공단) → ④ **과학원 보완사항 검토**(공단) → ⑤ **보완사항 협의 및 보완**(과학원↔공단↔사업자) → ⑥ **평가 결과 통지**(공단 → 사업자)

※ 재활용환경성평가서가 승인기관에서 반려되는 경우 재신청

승인단계 ① 재활용환경성평가서 최종제출(사업자→과학원) → ② 과학원 보완내용 검토 → ③ 현장조사(과학원, 심의위원) → ④ 승인위원회 심의(공단,사업자 참여) → ⑤ 승인위원회 결과 결정 보고 → ⑥ 승인 여부 결과 통지(과학원→사업자)

사업단계 ① 재활용환경성평가 승인결과 접수 → ② 시도지사 등 인허가 인가 기관 평가서 및 재활용사업계획서 제출 → ③ 재활용사업 인허가결과 통지(인허가기관→사업자) → ④ 재활용사업 수행 → ⑤ 사후관리 실시

□ 소요기간

○ **(비매체 : 4개월)** ① 신청 및 접수(수수료 납입) → ② 서류검토 및 보완(1월) → ③ 현황조사(0.5월) → ④ 시료채취 및 유해특성 분석(1월) → ⑤ 영향예측 및 평가(0.5월) → ⑥ 평가서 작성(1월)

○ **(매 체 : 19개월)** ① 신청 및 접수(수수료 납입) → ② 서류검토 및 보완(1월) → ③ 현황조사(0.5월) → ④ 시료채취 및 분석(2월) → ⑤ 유해특성 확인(0.5월) → ⑥ 상향류 유출시험(1월) → ⑦ 모델링 분석(1년, 4계절) → ⑧ 현장적용성 시험(모델링 연계 추진) → ⑨ 사후관리 평가(기간내) → ⑩ 평가서 작성(2월)

※ 소요기간은 **사업특성, 적용기법, 협조체계, 난이도** 등에 따라 변동가능

□ 소요비용

○ 산정근거 : 국립환경과학원 고시 제2016-21호(2016.10.26.) 기준

○ 평가수수료 : ① 기본수수료 ② 시험분석비(고시 기준) ③ 출장비(공단 여비규정) ④ 모델링평가(실비) ⑤ 현장적용성시험(실비)

< 기본수수료 산출근거 (예시) >

구 분	평가일수기준	평가일일단가*	기본수수료	비고
매체접촉재활용	66일	388,946	28,237,000	할증률**1배 기준
비매체접촉재활용	10일	388,946	4,278,000	

* 평가일일단가 = 인건비(환경부문 고급기술자기준) + 법정복리후생비 + 기타경비

** 매체접촉형 재활용환경성평가는 재활용규모에 따라 할증률 적용

○ 청구시기 : 기본수수료가 납부되는 경우 평가가 착수되며 시험분석비 등 실비는 재활용환경성평가 진행여부에 따라 청구

2. 재활용환경성평가기관의 지정 기준(「폐기물관리법 시행규칙」 [별표 5의6])

❍ 시설・장비 기준

– 시설 기준: 총 바닥면적이 120제곱미터 이상으로, 항온・제습 시설을 갖춘 기기실 40제곱미터 이상, 후드시설을 갖춘 실험실 40제곱미터 이상 및 사무실 등으로 구분・구획되어 있어야 한다.

– 장비 기준

■ 폐기물의 유해특성 관련 장비: 다음의 장비・장치를 모두 갖추어야 한다.

구 분		장 비 명	수 량
폭발성		시간・압력 시험장비 또는 열・충격・마찰 등의 민감도 시험장비	1식 이상
인화성(액상)		태그 밀폐식 시험장비, 펜스키마텐스 시험장비 또는 클리브랜드 인화점 측정장비	1식 이상
인화성(고상)		작은불꽃착화 시험장치, 연소속도 시험장비 또는 인화점 측정장비	1식 이상
자연발화성		공기접촉에 의한 자연발화여부 관찰 시험장비 등의 자연발화성 시험장치	1식 이상
금수성		물과의 접촉으로 발생되는 가스포집 시험장비 등의 금수성 시험장치	1식 이상
산화성(액상)		시간・압력 시험장비	1식 이상
산화성(고상)		연소시험장비	1식 이상
용출독성	무기물질류	원자흡광광도계 또는 유도결합플라즈마발광광도계	1대 이상
	유기물질류	기체크로마토그래피(질소・인 검출기 및 전자포획검출기 내장형) 또는 기체크로마토그래피-질량분석기	1대 이상
부식성		강판부식성 시험장비	1식 이상
생태독성		물벼룩을 이용하는 생태독성 시험장비	1식 이상

< 비 고 >

다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자와 폐기물의 유해특성(용출독성은 제외한다)의 시험・분석을 위한 대행계약을 체결한 경우에는 해당 폐기물의 유해특성에 대한 장비・장치를 갖추지 않을 수 있다.

(1) 「위험물안전관리법 시행령」 [별표 1] 비고 제26호에 따라 위험물의 판정을 위한 실험을 할 수 있는 기관

(2) 「환경분야 시험・검사 등에 관한 법률」 제16조에 따라 수질오염물질의 측정대행업 등록을 한 자(생태독성에 대한 시험・분석이 가능한 자만 해당한다)

■ 환경영향 예측 관련 장비

장 비 명	수 량
유리재질의 컬럼, 액체정량펌프, 시료충진도구 등 상향류 투수방식의 유출시험 세트	1식 이상
오염물질 등의 이동·흡착·확산 등을 확인할 수 있는 모델링 프로그램	1식 이상

❍ 기술인력 기준: 다음 각 목의 기술인력을 모두 갖추어야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">기술인력</th><th colspan="2">해당 분야</th></tr>
<tr><th>전공 분야</th><th>자격 분야</th></tr>
<tr><td>가. 박사 또는 기술사 1명 이상</td><td rowspan="3">토양환경, 환경보건, 환경과학, 환경위생, 환경화학, 자연환경, 폐기물처리, 대기환경, 수질환경, 화학공학, 화학, 안전공학, 공업화학, 토목, 토목시공, 응용지질 관련 분야</td><td rowspan="3">대기관리, 대기환경, 소음·진동, 수질환경, 토양환경, 폐기물처리, 자연생태복원, 화공, 화학분석, 토목, 위험물관리</td></tr>
<tr><td>나. 기사 1명 이상</td></tr>
<tr><td>다. 산업기사 1명 이상</td></tr>
<tr><td>라. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 해당 분야 졸업자 또는 이와 동등 이상의 자격이 있는 사람 1명 이상</td><td colspan="2">환경과학, 환경공학, 환경보건, 환경위생, 환경화학, 독성학, 화학공학, 공업화학, 화학, 생화학, 자원공학, 지질학, 토양환경, 토목공학, 도시계획학, 생물학, 미생물학, 기계공학, 농화학, 농생물학, 물리학, 보건학, 의학 관련 학과</td></tr>
</table>

< 비 고 >

(1) 기술인력은 해당 재활용환경성평가기관에서 재활용환경성평가 관련 업무 만을 전담해야 하며, 다른 재활용환경성평가기관 또는 재활용환경성평가 기관 외의 업체 등의 기술인력으로 중복하여 등록하지 않아야 한다.

(2) 기술사는 해당 자격 분야의 기사 자격을 취득한 후 해당 전문 기술 분야에서 5년 이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.

(3) 기사는 해당 분야의 산업 기사 자격을 취득한 후 폐기물 처리 관련 분야 또는 해당 전문 기술 분야에서 4년 이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.

(4) 산업기사는 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 해당 분야를 졸업한 후 폐기물 처리 분야 또는 해당 전문 기술 분야에서 3년 이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.

(5) 「고등교육법」 제2조에 따른 학교의 해당 분야 졸업자는 공업계 고등학교를 졸업한 후 폐기물 처리 관련 분야 또는 해당 전문 기술 분야에서 3년 이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.

(6) 기술인력 1명이 두 종류 이상의 기술자격을 가지고 있는 경우에는 한 종류의

기술자격만을 가진 것으로 본다.

(7) 가목 및 나목에 해당하는 기술인력 중 1명 이상은 폐기물처리기술사 또는 폐기물처리기사로 해야 한다.

(8) 가목부터 다목까지의 규정에 해당하는 기술인력 중 3명 이상은 환경부 장관이 정하는 재활용 환경성평가기관 전문인력 양성 교육과정을 수료해야 한다. 이 경우 2017년 12월 31일까지 2명의 기술인력에 대해서는 재활용 환경성평가기관으로 지정을 받은 후 1년 이내에 교육을 수료하면 자격 요건을 갖춘 것으로 본다.

3. 폐기물공정시험기준(시료의 채취)

폐기물공정시험기준 ES 06130.c

시료의 채취 2016

(Sample Collection)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 폐기물의 성상과 폐기물에 함유된 각종 오염물질을 측정하기 위해 시료를 채취하는 방법과 시료를 조제하는 방법을 설명한다.

1.2 적용범위

이 시험기준은 폐기물 시료를 채취하는 방법과 조제하는 방법에 적용한다.

2.0 채취 도구 및 시료 용기

2.1 채취 도구

채취 도구는 시료의 채취 과정 또는 보관 중에 침식되거나 녹이 나는 재질의 것을 사용해서는 안 된다.

2.2 시료 용기

2.2.1 시료 용기는 시료를 변질시키거나 흡착하지 않는 것이어야 하며 기밀하고 누수나 흡습성이 없어야 한다.

2.2.2 시료 용기는 무색경질의 유리병, 폴리에틸렌병 또는 폴리에틸렌백을 사용한다. 다만, 노말헥산 추출물질, 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐(PCBs) 및 휘발성 저급 염소화 탄화수소류 실험을 위한 시료의 채취 시에는 갈색경질의 유리병을 사용하여야 한다.

2.2.3 시료 중에 다른 물질의 혼입이나 성분의 손실을 방지하기 위하여 밀봉할 수 있는 마개를 사용하며 코르크 마개를 사용하여서는 안 된다. 다만, 고무나 코르크 마개에 파라핀지, 유지 또는 셀로판지를 씌워 사용할 수도 있다.

2.2.4 시료 용기에는 폐기물의 명칭, 대상 폐기물의 양, 채취 장소, 채취 시간 및 일기, 시료 번호, 채취 책임자 이름, 시료의 양, 채취 방법, 기타 참고자료(보관상태 등)를 기재한다.

3.0 시료의 채취 방법

3.1 일반적 요령

3.1.1 시료는 일반적으로 폐기물이 생성되는 단위 공정별로 구분하여 채취하여야 한다.

3.1.1.1 시료 채취의 주체

<삭 제>

3.1.2 시료를 채취하기 전에 폐기물을 잘 혼합하여야 하며 이것이 불가능할 경우에는 전체의 성질을 대표할 수 있도록 서로 다른 곳에서 채취하여야 한다. 다만, 서로 다른 종류의 폐기물이 혼재되어 있다고 판단될 때에는 혼재된 폐기물의 성분별로 각각에 대해 시료를 채취할 수 있다.

3.2 고상 혼합물 시료 채취

고상 혼합물의 경우에는 적당한 채취 도구를 사용하며 한 번에 일정량씩을 채취하여야 한다.

3.3 액상 혼합물 시료 채취

액상 혼합물의 경우에는 원칙적으로 최종 지점의 낙하구에서 흐르는 도중에 채취한다. 용기에 들어 있을 때에는 잘 혼합하여 균일한 상태로 만든 후에 채취한다.

3.4 콘크리트 고형화물 시료 채취

콘크리트 고형화물이 소형인 경우에는 3.2 고상 혼합물의 경우에 따른다. 대형의 고형화물이며 분쇄가 어려울 경우에는 임의의 5개소에서 채취하여 각각 파쇄한 후 100 g 씩 균등한 양을 혼합하여 채취한다.

3.5 폐기물 소각시설의 소각재 시료 채취

3.5.1 일반사항

3.5.1.1 연소실 바닥을 통해 배출되는 바닥재와 폐열 보일러 및 대기오염 방지시설을 통해 배출되는 비산재의 채취에 적용한다.

3.5.1.2 공정상 비산방지나 냉각을 목적으로 소각재에 물을 분사하는 경우를 제외하고는 가급적 물을 분사하기 전에 시료를 채취한다. 다만 부득이하게 수분이 함유된 상태에서 시료를 채취할 경우에는 가능한 한 수분함량이 적게 되도록 채취한다.

3.5.2 연속식 연소 방식의 소각재 반출 설비에서 시료 채취

연속식 연소 방식의 소각재 반출 설비에서 채취하는 경우, 바닥재 저장조에서는 부설된 크레인을

이용하여 채취하고, 비산재 저장조에서는 낙하구 밑에서 채취하며, 소각재가 운반차량에 적재되어 있는 경우에는 적재 차량에서 채취하고, 부지 내에 야적되어 있는 경우에는 야적더미에서 각 층별로 채취하는 것을 원칙으로 한다.

3.5.2.1 소각재 저장조에서 채취하는 경우에는 저장조에 쌓여 있는 소각재를 평면상에서 5등분한 후 각 등분마다 크레인을 이용하여 소각재를 상하층으로 잘 섞은 다음 크레인으로 일정량을 저장조 밖으로 운반한다. 다만, 시료 채취 장소가 좁아 작업하기 힘든 경우에는 크레인으로부터 직접 일정량을 채취한다. 시료는 운반된 소각재 중 대표성이 있다고 판단되는 곳에서 각 등분마다 500 g 이상씩을 채취한다.

3.5.2.2 낙하구 밑에서 채취하는 경우에는 시료의 양이 1회에 500 g 이상이 되도록 채취 하며, 전체 시료의 수는 3.7.1에 따른다.

3.5.2.3 야적더미에서 채취하는 경우에는 야적더미를 2 m 높이 단위로 층을 나누고, 각 층별로 적절한 지점에서 500 g 이상의 시료를 채취하며, 전체 시료의 수는 3.7.1에 따른다.

3.5.2.4 소각재가 적재되어 있는 운반차량에서 시료를 채취하는 경우에는 3.7.3에 따른다.

3.5.2.5 위의 각 경우별로 채취한 시료는 혼합하여 5.0 시료의 조제 방법에 따라 조제하여 최종 시료로 한다.

3.5.3 회분식 연소 방식의 소각재 반출 설비에서 시료 채취

회분식 연소 방식의 소각재 반출 설비에서 채취하는 경우에는 하루 동안의 운전횟수에 따라 매 운전 시마다 2회 이상 채취하는 것을 원칙으로 하고, 시료의 양은 1회에 500 g 이상으로 한다.

3.6 시료의 양

시료의 양은 1회에 100 g 이상으로 채취한다. 다만, 소각재의 경우에는 1회에 500 g 이상으로 채취한다.

3.7 분석 시료의 수

3.7.1 분석 시료의 수는 3.1.1과 3.1.2에 따라 정한다. 각 분석 시료의 대표성 확보를 위한 현장 시료의 수는 표 1에 따른다. 다만, 폐기물의 생성 또는 처리되는 공정이 적정하게 관리되고 있으며 성상이 일정한 경우에는 표 1에 관계없이 필요한 개수의 현장 시료를 채취할 수 있다.

3.7.2 같은 종류의 폐기물이 계속 배출되는 경우에는 집적되어 있는 폐기물의 양에 관계없이 표 1에 따라 당일 배출분에서 현장 시료를 채취할 수 있다.

표 1. 대상 폐기물의 양과 현장 시료의 최소 수

대상 폐기물의 양(단위: ton)			현장 시료의 최소 수
	~	1 미만	6
1 이상	~	5 미만	10
5 이상	~	30 미만	14
30 이상	~	100 미만	20
100 이상	~	500 미만	30
500 이상	~	1,000 미만	36
1,000 이상	~	5,000 미만	50
5,000 이상	~		60

[주 1] 대상 폐기물의 대표성을 위해 채취한 표 1의 시료를 전부 모아 1개의 대시료로 하여 5.0 시료의 분할 채취 방법에 따라 하나의 분석용 시료로 만든다.

3.7.3 폐기물이 적재되어 있는 운반차량에서 현장 시료를 채취할 경우에는 표 1에 관계없이 적재 폐기물의 성상이 균일하다고 판단되는 깊이에서 현장 시료를 채취한다. 5톤 미만의 차량에 폐기물이 적재되어 있는 경우에는 적재 폐기물을 평면상에서 6등분한 후 각 등분마다 현장 시료를 채취한다. 반면, 5톤 이상의 차량에 폐기물이 적재되어 있는 경우에는 적재 폐기물을 평면상에서 9등분한 후 각 등분마다 현장 시료를 채취한다.

4.0 시료의 보관방법

채취 시료는 수분, 유기물 등 함유 성분의 변화가 최소화 되도록 0℃ – 4℃ 이하의 냉암소에 보관하여야 하며 가급적 빠른 시간 내에 분석하여야 한다.

5.0 시료의 분할 채취 방법

5.1 전처리

5.1.1 분석용 또는 수분 측정용 시료의 양이 많을 경우(이를 “대시료”라 한다)에는실험에 들어가기 전에 시료의 조성을 균일화하기 위하여 시료의 분할 채취 방법에 따라 균일화 한다.

5.1.2 소각 잔재, 슬러지 또는 입자상 물질은 그대로 작은 돌멩이 등의 이물질을 제거하고, 이외의 폐기물 중 입경이 5mm 미만인 것은 그대로, 입경이 5mm 이상인 것은 분쇄하여 체로 거른 후 입경이 0.5mm – 5mm로 한다.

5.2 시료의 분할 채취 방법

대시료를 균일하게 혼합 또는 혼화하여 측정에 필요한 적당량을 취하고 그림 1 ~ 그림 3의 시료의

분할 채취 방법 중 하나의 방법으로 균일화 한다.

5.2.1 **구획법**

5.2.1.1 모아진 대시료를 네모꼴로 엷게 균일한 두께로 편다.

5.2.1.2 이것을 가로 4등분 세로 5등분하여 20개의 덩어리로 나눈다.

5.2.1.3 20개의 각 부분에서 균등한 양을 취한 후 혼합하여 하나의 시료로 만든다.

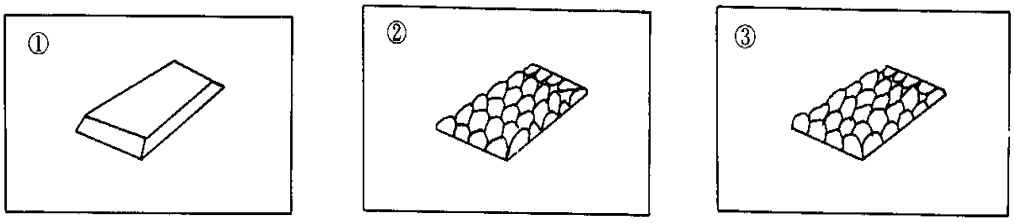


그림 1. 구획법

5.2.2 **교호삽법**

5.2.2.1 분쇄한 대시료를 단단하고 깨끗한 평면 위에 원추형으로 쌓는다.

5.2.2.2 원추를 장소를 바꾸어 다시 쌓는다.

5.2.2.3 원추에서 일정한 양을 취하여 장방형으로 도포하고 계속해서 일정한 양을 취하여 그 위에 입체로 쌓는다.

5.2.2.4 육면체의 측면을 교대로 돌면서 각각 균등한 양을 취하여 두 개의 원추를 쌓는다.

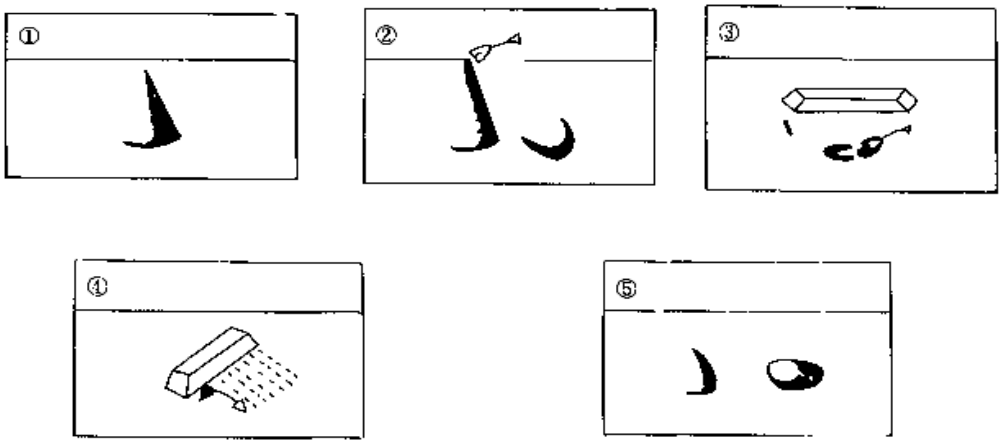


그림 2. 교호삽법

5.2.2.5 하나의 원추는 버리고 나머지 원추를 앞의 조작을 반복하면서 적당한 크기까지 줄인다.

5.2.3 원추 4분법

5.2.3.1 분쇄한 대시료를 단단하고 깨끗한 평면 위에 원추형으로 쌓아 올린다.

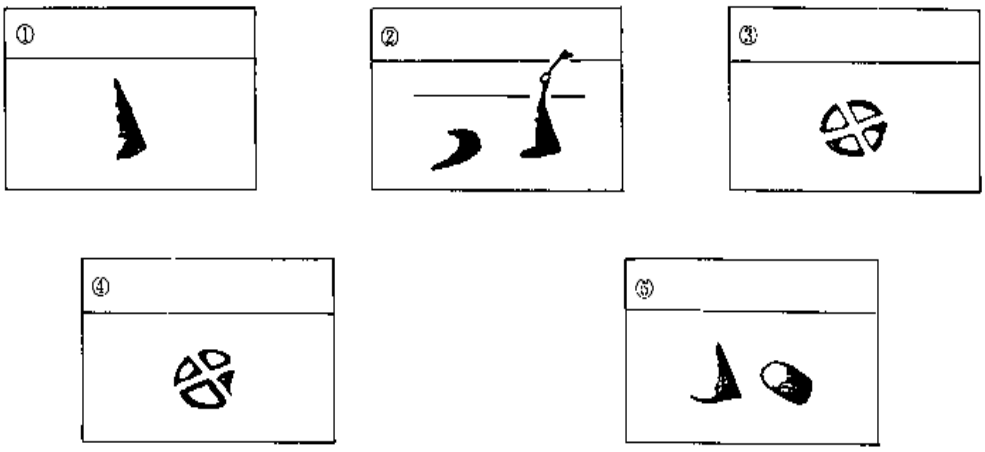


그림 3. 원추 4분법

5.2.3.2 앞의 원추를 장소를 바꾸어 다시 쌓는다.

5.2.3.3 원추의 꼭지를 수직으로 눌러서 평평하게 만들고 이것을 부채꼴로 사등분한다.

5.2.3.4 마주 보는 두 부분을 취하고 반은 버린다.

5.2.3.5 반으로 줄어든 시료를 앞의 조작을 반복하여 적당한 크기까지 줄인다.

6.0 결과 보고

"내용 없음"

7.0 참고 자료

"내용 없음"

8.0 부록

"내용 없음"

재활용환경성평가
매뉴얼

인　　쇄	2019년 12월
발　　행	2019년 12월
발 행 인	환경부
발 행 처	(우)30103 세종특별자치시 도움6로 11 정부세종청사 6동
디자인·인쇄	(사)아름다운사람들복지회 T. 02-6948-9650