

포장재 재질 · 구조개선 기준 및 시험방법

합성수지 단일재질 필름 · 시트형 포장재/합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 포장재

(사)한국포장재재활용사업공제조합 연구소 자료 제공

‘포장재 재질 · 구조개선 제도’란「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」 제9조의2에 의거하여 재활용의무생산자가 포장재 설계 · 생산 단계부터 재활용성을 고려하여 재질 · 구조를 재활용이 쉽도록 개선하기 위한 제도이다.

이와 관련하여 「포장재 재질 · 구조 개선 등에 관한 기준」(환경부 고시 제2014-123호) 및 「포장재 재질 · 구조 개선 제도 운영지침」(환경부 예규 제534호)이 제정 · 고시되었으며, (사)한국포장재재활용사업공제조합은 환경부 예규 제13조에 따라 포장재 재질 · 구조 개선 제도 운영기관으로 지정되었다.

이와 관련해 (사)한국포장재재활용사업공제조합은 재질 · 구조개선 신청 포장재에 대한 객관적인 데이터를 확보하여 평가심의위원회에 정확한 근거자료를 제공하기 위해 포장재 재질 · 구조 시험방법을 제시했다.

본 고에서는 마지막으로 ‘합성수지 단일재질 필름 · 시트형 포장재’와 ‘합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 포장재’에 대하여 살펴본다.

- 편집자 주 -

◆포장재 재질 · 구조개선 기준◆

○ 기본 원칙

1) 포장재를 재활용이 쉽도록 하기 위하여 재활용의무생산자가 준수하여야 할 포장재 재질 · 구조개선 등에 관하여 필요한 사항을 규정

2) 포장재의 재질별 기능 · 형태 등에 따라 구성항목을 구분(몸체, 라벨, 마개, 잡자재 등)하여 각 항목이 재활용에 미치는 영향을 분석하여 재질 · 구조개선 기준을 설정

○ 개선 기준

1) 포장재별 재질 · 구조개선 세부기준에 따라 “재활용 용이”(1등급), “재활용 어려움”(2등급, 3등급)으로 구분

2) 다만, 재활용 어려움은 현재의 기술 및 시장여건과 재활용 상의 문제 등을 감안하여 2등급, 3등급으로 구분

재활용 용이 (1등급) (재활용이 용이한 재질 · 구조)	재활용 어려움 (재활용이 어려운 재질 · 구조)	
	(2등급) (현재 기술 및 시장 여건상 불가피하게 사용되는 재질 · 구조)	(3등급) (현재 기술 및 시장 여건상 개선 가능하고, 재활용 시 문제를 야기하는 재질 · 구조)

- ※ '2등급'은 재활용이 어렵지만 불가피하게 사용되므로 사용을 자제하도록 권고
- ※ '3등급'은 재활용이 어렵지만 대체할 수 있는 재질 · 구조가 있는 바, 재활용이 용이하게 개선하도록 권고
- ※ 화장품, 생활용품 등 다품종 소량 생산되는 제품의 경우는 재활용 현장여건과 이들 제품군의 특수성을 고려하여 적용시기를 조정할 수 있음

XIII. 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 포장재 재질 · 구조개선 세부기준

합성수지 단일재질 필름 · 시트형 포장재재질 · 구조개선 세부기준을 살펴보면 [표 23]과 같다.

[표 23] 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 포장재재질 · 구조개선 세부기준

재질 · 구조		재활용 용이			비 고
		1등급	2등급	3등급	
몸체	단일재질주 ¹⁾	○			
	PVC 계열의 재질주 ²⁾			○	
마개 / 라벨 / 잡자재	합성수지 재질	○			
	몸체에 직접인쇄	○			
	합성수지 외 재질	몸체와 분리가 가능한 경우	○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
	몸체와 분리가 불가능한 경우		○		
	PVC 계열의 재질이 포함된 경우			○	

주1) 몸체와 다른 재질을 병행 사용하여 분리가 불가능한 경우에는 복합재질로 평가

주2) 「제품의 포장재질 · 포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙」 제3조제3항에 따라 포장재의 기능에 장애를 일으킬 우려가 있는 경우에는 1등급으로 평가

XIV. 합성수지 단일재질 필름·시트형 포장재 시험 방법

1. 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질 판정방법

1-1. 목적

합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질 판정방법은 「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」별표1의 포장재 재질·구조개선 기준에서 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질을 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1-2. 적용 범위

「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 제10조에 따라 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질 판정에 의한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

1-3. 실험 조건

합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질 판정 실험조건은 [표 24]와 같다.

[표 24] 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질 판정 실험조건

구분	재질 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거

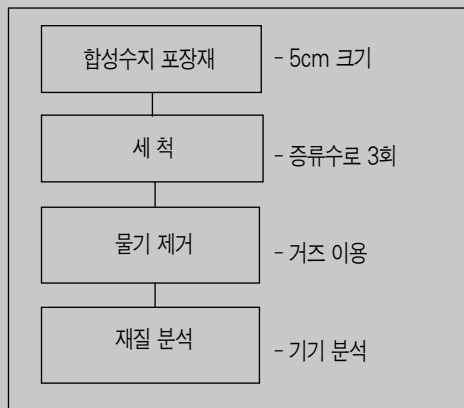
1-4. 주요 실험 항목

가. 재질 판정 : 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체의 재질이 단일재질인지 유무

1-5. 실험 방법

- ① 합성수지의 일부를 약 5cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거

[그림 31] 재질 판정 실험



1-6. 판정 방법

가. 재질 판정 실험

① 재질 분석 : FT-IR, TGA, DSC 등으로 분석한 결과, PVC 계열을 제외한 합성수지 단일재질의 고유 특성을 나타내어야 함

1-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 재질 분석 : 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열중량분석(TGA), 시차주사열량 측정분석(DSC)의 비교 Thermogram

2. 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리 판정방법

2-1. 목적

합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리 판정방법은 「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」별표1의 포장재 재질 · 구조개선 기준에서 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리를 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

2-2. 적용 범위

「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」 제10조에 따라 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

2-3. 실험 조건

합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건은 [표 25]와 같다.

[표 25] 합성수지 단일재질 필름 · 시트형 중 몸체 외의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건

구분	직접인쇄 판정 실험	재질 판정 실험	몸체와 분리 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	수작업 및 수공구로 분리

Hot Issue

2-4. 주요 실험 항목

- 가. 직접인쇄 판정 : 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체에 직접인쇄 유무
- 나. 재질 판정 : 합성수지 단일재질 필름·시트형 중 몸체 외의 재질의 합성수지 재질 유무
- 다. 몸체와 분리 판정 : 합성수지 외 재질인 경우 몸체와 분리 유무 판정

2-5. 실험 방법

가. 직접인쇄 판정 실험

- ① 대상 포장재를 빈 포장재로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 직접인쇄 유무를 육안으로 확인

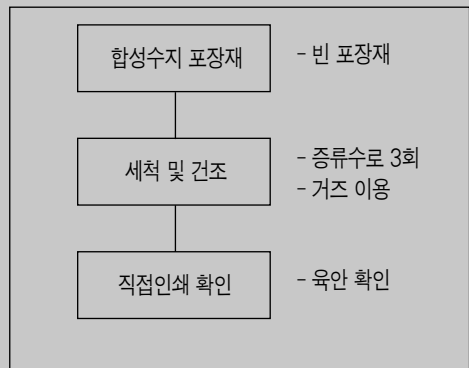
나. 재질 판정 실험

- ① 합성수지 중 몸체 이외의 일부를 약 2cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 합성수지 재질은 “별첨의 [합성수지 재질 시험방법] 참조”
(복합재질의 경우 적외선 분광분석(FT-IR) 만 시험하고, 양면 동일 재질 투명 필름의 경우 열탈착식 가스크로마토 질량분석기(Py-GC/MS)로 시험)
- ⑤ 금속성 물질 유무를 “X-선 형광분석기

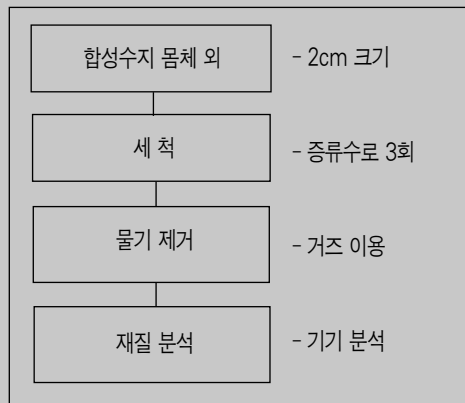
다. 몸체와 분리 판정 실험

- ① 수작업 및 수공구를 사용하여 몸체와 다른 재질을 분리
- ② 몸체와 다른 재질이 몸체와 분리되는지 확인

[그림 32] 직접인쇄 판정 실험



[그림 33] 재질 판정 실험



2-6. 판정 방법

가. 직접인쇄 판정 실험

- ① 육안 확인 : 몸체에 직접 인쇄되어 있어야 함

나. 재질 판정 실험

- ① 합성수지 재질 분석 : FT-IR, TGA, DSC, Py-GC/MS 등으로 분석한 결과, PVC 계열을 제외한 합성수지(PS, PP 등) 재질의 고유 특성을 나타내어야 함
- ② 금속 재질(몸체와 다른 재질) 분석 : XRF 등으로 분석한 결과, 금속 재질이어야 함

다. 몸체와 분리 판정 실험

- ① 육안 확인 : 몸체와 다른 재질인 경우 몸체와 쉽게 분리되어야 함

2-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 직접인쇄 판정 실험

- 직접인쇄 유무 : 몸체에 직접 인쇄된 사진

- 재질 판정 실험

- 합성수지 재질 분석 : 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열중량분석(TGA), 시차주사열량측정분석(DSC)의 비교 Thermogram

(복합재질의 경우 내·외면 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열탈착식 가스 크로마토질량분석기(Py-GC/MS)의 비교 Chromatogram)

- 금속 재질(몸체와 다른 재질) 분석 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum

- 몸체와 분리 판정 실험

- 몸체와 분리 유무 : 수작업 및 수공구에 의한 몸체와 다른 재질의 분리 상태 사진

XV. 합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 포장재(PET병, 발포 합성수지 제외) 재질 · 구조개선 세부기준

합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 포장재(PET병, 발포합성수지 제외) 재질 · 구조 개선 세부기준은 [표 26]과 같다.

Hot Issue

[표 26] 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 포장재(PET병, 발포합성수지 제외) 재질·구조개선 세부기준

재질·구조		재활용 용이		재활용 어려움		비고
		1등급	2등급	3등급	3등급	
몸체	합성수지 재질의 복합재질		○			
	알루미늄 증착		○			
	PVC 계열의 재질 ^{주2)}			○		
	합성수지 이외의 재질과 병합사용		○			
마개 / 라벨 / 잡자재	합성수지의 단일·복합재질		○			
	몸체에 직접인쇄		○			
잡자재	합성수지 외 재질	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
PVC 계열의 재질이 포함된 경우					○	

주1) 몸체와 다른 재질을 병행 사용하여 분리가 불가능한 경우에는 복합재질로 평가

주2) 「제품의 포장재질·포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙」 제3조제3항에 따라 포장재의 기능에 장애를 일으킬 우려가 있는 경우에는 1등급으로 평가

XVI. 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 포장재 시험 방법

1. 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 몸체의 재질 판정방법

1-1. 목적

합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 몸체의 재질 판정방법은 「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 별표1의 포장재 재질·구조개선 기준에서 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 몸체의 재질을 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1-2. 적용 범위

「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 제10조에 따라 합성수지 복합재질 용기·트레이·

[표 27] 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 몸체의 재질 판정 실험조건

구분	재질 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거

필름 · 시트형 중 몸체의 재질 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안전서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

1-3. 실험 조건

합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 몸체의 재질 판정 실험조건은 [표 27]과 같다.

1-4. 주요 실험 항목

가. 복합재질 판정 : 합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 몸체의 합성수지 재질이 알루미늄 증착 및 복합재질인지 유무

1-5. 실험 방법

가. 합성수지 복합재질의 일부를 약 5cm 크기로 준비

나. 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척

다. 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거

라. 재질 확인을 위해 금속은 “X선 형광분석기(XRF)”로 분석

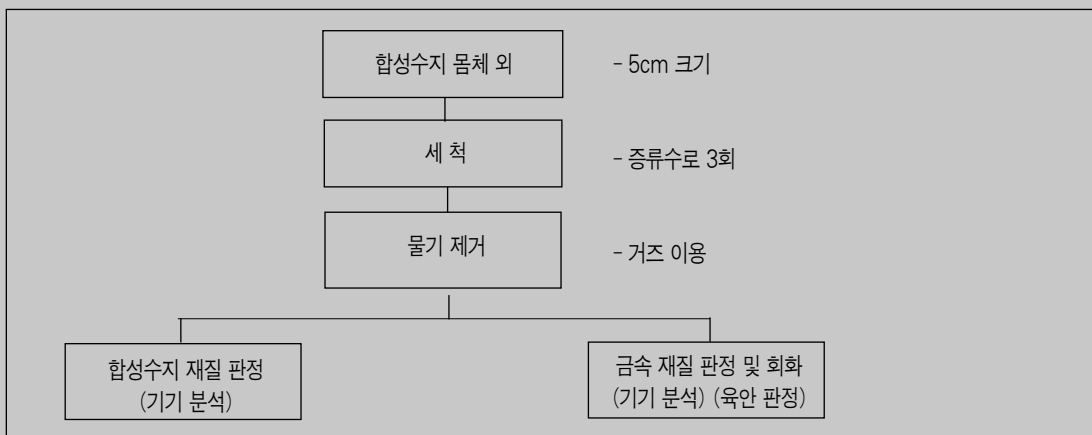
(금속 재질이 알루미늄으로 확인 시 600℃로 회화)

- 첩합 : 회화 후 알루미늄박이 존재

- 증착 : 회화 후 재(ash)가 존재

마. 합성수지는 “별첨의 [합성수지 재질 시험방법] 참조”

[그림 34] 재질 판정 실험



Hot Issue

(복합재질이므로 적외선 분광분석(FT-IR) 만 시험하고, 양면 동일 재질 투명 필름의 경우 열탈착식 가스크로마토질량분석기(Py-GC/MS)로 시험)

1-6. 판정 방법

가. 재질 판정 실험

① 복합재질 분석 : XRF로 금속 재질여부(증착, 칩합)를 확인하고, FT-IR, TGA, DSC, Py-GC/MS 등으로 합성수지 (PS, PP 등) 재질을 분석한 결과, PVC계열을 제외한 복합재질의 고유 특성을 나타내어야 함

1-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 재질 판정 실험

· 복합재질 분석

· 금속 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum(알루미늄 재질의 경우 몸체를 회화시킨 후의 상태 사진)

· 합성수지 : 내·외면 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열탈착식 가스크로마토질량분석기(Py-GC/MS)의 비교 Chromatogram)

2. 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리 판정방법

2-1. 목적

합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리 판정방법은 「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 별표1의 포장재 재질·구조개선 기준에서 합성수지 복합재질 용기·트레이·필름·시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리를 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

2-2. 적용 범위

「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」제10조에 따라 합성수지 복합재질 용기·트레이·

필름 · 시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

2-3. 실험 조건

합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건은 [표 28]과 같다.

[표 28] 합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 라벨/마개/잡자재의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건

구분	직접인쇄 판정 실험	재질 판정 실험	몸체와 분리 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	수작업 및 수공구로 분리

2-4. 주요 실험 항목

- 가. 직접인쇄 판정 : 합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 몸체에 직접인쇄 유무
- 나. 재질 판정 : 합성수지 복합재질 용기 · 트레이 · 필름 · 시트형 중 라벨/마개/잡자재의 합성수지 단일 · 복합 재질 유무
- 다. 몸체와 분리 판정 : 합성수지 외 재질인 경우 몸체와 분리 유무

2-5. 실험 방법

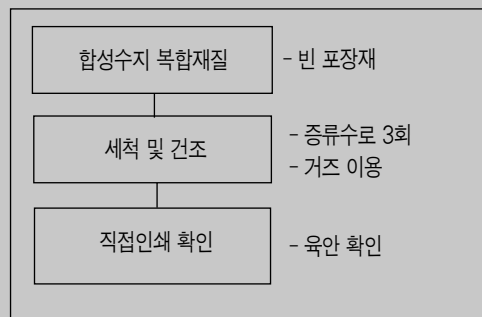
가. 직접인쇄 판정 실험

- ① 대상 포장재를 빈 포장재로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 직접인쇄 유무를 육안으로 확인

나. 재질 판정 실험

- ① 합성수지 중 라벨/마개/잡자재의 일부를 약 2cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거

[그림 35] 직접인쇄 판정 실험



Hot Issue

④ 합성수지 재질은 “별첨의 [합성수지 재질 시험방법] 참조”

(복합재질의 경우 적외선 분광분석(FT-IR)만 시험하고, 양면 동일 재질 투명 필름의 경우 열탈착식 가스크로마토질량분석기(Py-GC/MS)로 시험)

⑤ 금속성 물질 유무를 “X-선 형광분석기(XRF)”로 분석

다. 몸체와 분리 판정 실험

- ① 수작업 및 수공구를 사용하여 몸체와 다른 재질을 분리
- ② 몸체와 다른 재질이 몸체와 분리되는지 확인

2-6. 판정 방법

가. 직접인쇄 판정 실험

- ① 육안 확인 : 몸체에 직접 인쇄되어 있어야 함

나. 재질 판정 실험

- ① 합성수지 재질 분석 : FT-IR, TGA, DSC, Py-GC/MS 등으로 분석한 결과, PVC 계열을 제외한 합성수지(PS, PP 등) 재질의 고유 특성을 나타내어야 함
- ② 금속 재질((몸체와 다른 재질) 분석 : XRF 등으로 분석한 결과, 금속 재질이어야 함

다. 몸체와 분리 판정 실험

- ① 육안 확인 : 합성수지 외 재질인 경우 몸체와 쉽게 분리되어야 함

2-7. 결과서 필수 포함사항

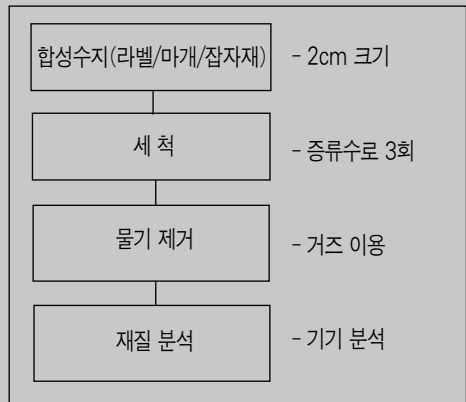
가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 직접인쇄 판정 실험

[그림 36] 재질 판정 실험



- 직접인쇄 유무 : 몸체에 직접 인쇄된 사진
 - 재질 판정 실험
 - 금속(합성수지 외 재질) 재질 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum
 - 합성수지 재질 : 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열중량분석(TGA), 시차주사열량측정분석(DSC)의 비교 Thermogram(복합재질의 경우 내 · 외면 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열탈착식 가스크로마토질량분석기(Py-GC/MS)의 비교 Chromatogram)
 - 몸체와 분리 판정 실험
 - 몸체와 분리 유무 : 수작업 및 수공구에 의한 합성수지 외 재질의 분리 상태 사진
- 지금까지 포장재별로 재질 · 구조개선 기준 및 시험 방법에 대해 살펴보았다.
- 포장재 재질 · 구조개선 제도는 포장재의 재활용이 쉽도록 하기 위하여 기업들이 제품을 설계 · 생산 단계부터 재활용 용이성을 고려하도록 유도하는데 그 목적이 있다.
- 한국포장재재활용사업공제조합은 지난 6월 '15년도 제1차 포장재 재질 · 구조개선 평가심의위원회를 개최하고 동아오츠카 주식회사의 오로나민C 120ml 제품을 '포장재 재질 · 구조개선 제도'의 재활용이 용이한 포장재(1등급)로 공식 인증했다고 밝힌 바 있다. 이는 포장재의 재활용이 쉽도록 유도하기 위한 '포장재 재질 · 구조개선 제도' 시행 후 첫 적용사례로 평가받았다.
- 조합은 앞으로도 포장재 재질 · 구조개선 제도를 통해 재활용 비용을 절감하고, 국가 · 제조업체 · 재활용사업자 간의 시너지 효과를 이끌어 내는데 최선을 다할 계획이다. ☐

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net