

법적 적합성과 호환성, 다양성을 고려한 순환경제 활동 표준분류체계 마련

Standardizing Circular Economy Activity Classification: A Legal and Strategic Approach

홍인기* · 김슬기** · 김도완***

Ingi Hong · Seulki Kim · Dowan Kim

요약: 본 연구는 순환경제의 정책 실행성과 제도 연계성을 높이기 위한 분류체계의 적합성과 포괄성을 확보하고자, 법령 기반과 10R 전략을 접목한 다층적 분류체계를 제안하였다. 현재 국내의 대표적 순환경제 분류체계인 K-Taxonomy는 투자 유도 중심의 기술 항목 위주로 구성되어 있어, 순환경제사회법 등 최상위 법령과의 적합성이 부족하며, 시설 설치·운영 중심의 활동 분류로 인해 전략적·비물질적 활동(교육, 캠페인, 서비스화 등)을 반영하지 못하는 한계가 있다. 이에 본 연구는 상위 계층에 법적 정의 기반의 정책 기능(자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용 촉진), 중위 계층에 10R 전략, 하위 계층에 실행 수단(제조·서비스)을 배치한 표준 분류체계를 설계하였다. 제안된 체계는 순환경제 활동의 다차원적 분류와 전략 간 기여관계의 명확화를 통해 정책 설계 및 평가의 기반으로 활용될 수 있으며, 향후 제도 설계와 ESG 공시체계에도 기여할 수 있다. 다만, 실제 적용 시에는 색인어 정교화 및 활동 판단 기준의 체계화가 필요하며, 다양한 사례 적용을 통한 후속 검토가 요구된다.

핵심주제어: 순환경제, 10R 전략, 텍소노미, 분류체계

Abstract: This study aims to enhance the coherence and inclusiveness of classification systems to support the effective implementation of circular economy (CE) policies. Korea's current representative the K-Taxonomy has been criticized for its limited legal basis and for focusing primarily on facility installation and operation, rather than on a comprehensive range of circular activities. It lacks consistency with the legal definitions stipulated in the Framework Act on the Promotion of a Circular Economy and fails to account for service based and non-material strategies such as education, campaigns, and servitization. To address these limitations, this study proposes a multi-layered classification framework: the upper level is based on legally defined policy functions (resource efficiency, waste prevention, and resource circulation), the mid-level adopts the 10R strategies, and the lower level incorporates implementation means such as manufacturing and services. This framework improves the strategic visibility and institutional coherence of CE activities, and offers a practical tool for future policy design, ESG disclosures, and regulatory systems. Further refinement of indexing terms and validation through case studies is suggested for real-world application.

Key Words: Circular economy, 10R Strategies, Taxonomy, Classification

* 제1저자, 서울과학기술대학교 에너지환경공학과 박사과정

** 공동저자, 서울과학기술대학교 학부과정

*** 교신저자, 국립환경과학원 미래폐자원연구과 환경연구사

I. 서론

순환경제는 탄소중립 실현을 위한 핵심 전략으로 인식되며, 자원의 소비와 폐기 과정을 최소화하고 지속가능한 자원 이용을 추구하는 정책적·산업적 방향성을 제공한다(European Commission(EC), 2023). 한국 역시 「순환경제사회전환촉진법(이하 ‘순환경제사회법’)」의 시행(2024)을 계기로, 전통적인 폐기물 관리 중심 정책에서 벗어나 전 과정 자원순환을 포괄하는 체계적 접근으로 정책 패러다임을 전환하고 있다. 이에 따라 다양한 실증사업, 기술개발, 기업참여 프로그램이 활발하게 전개되고 있어 순환경제 활동에 대한 분류와 기준 설정의 중요성이 더욱 커지고 있다. 예컨대, 순환경제 관련 지원사업 공고에서 다양한 방식의 사업이 공모될 것이며, 가장 먼저 고려해야 할 것이 해당 사업이 순환경제 활동에 해당하는지를 판단해야 한다.

현재 국내에서 활용되는 대표적 분류체계인 K-Taxonomy는 투자 유도와 정책 인센티브 적용을 목적으로 기술 중심의 항목을 제시하고 있으나(환경부, 2022), 순환경제 이행 관점에서 여러 한계가 존재한다. 첫째, 순환경제 관련 녹색활동은 다른 환경목표(특히 온실가스 감축)에 비해 정의의 명확성과 구체성이 부족하다. 둘째, 제품의 전(全) 주기적 관점이 충분히 반영되어 있지 않으며 세분화된 정의 또한 미흡하다. 셋째, 현재 시행 중인 순환경제 관련 제도와의 연계성이 뚜렷하지 않아 정책적 활용성이 제한된다(임형우, 2022).

이러한 한계를 보완하기 위해 기존 연구에서는 순환경제 활동을 생산-소비-관리-재생-지원의 총 5단계로 구분하고 30개의 녹색활동을 제안하였으나(임형우, 2022), 해당 구조는 최상위 법령인 순환경제사회법에서 정의한 순환경제 활동을 충분히 근거하지 않아 법적 정합성이 부족하다. 또한 제도적 활동, 시민 참여 활동 등 다양한 순환경제 활동을 포괄하지 못하고, K-Taxonomy 자체가 금융 투자를 위한 분류체계로 법적 근거가 없는 구조이기 때문에 표준 분류체계로서의 적합성이 충분하지 않다. 이로 인해 분류체계 간 연계성이 떨어져, 예를 들어 순환경제 규제샌드박스제도에서 ‘탈플

라스틱'이 대상에 포함되더라도 녹색분류체계에서는 동일 활동이 녹색활동으로 분류되지 않는 불일치가 발생한다. 분류체계는 법적 근거성과 포괄성을 갖추는 것이 필수 요소이며(노영희·양정모·강지혜·김용환·이종욱·왕동호, 2022), 이는 순환경제 분야에서도 마찬가지이다.

Potting, J., M. Hekkert., E. Worrell, A. Hanemaaijer, (2017)은 순환경제 실현을 위한 전략으로 10R을 제안하였으며, 이는 엘렌 맥아더 재단(Ellen MacArthur Foundation)의 순환경제 원칙을 반영하면서 활동의 목표 설정에 효과적으로 활용될 수 있다. 10R 전략은 완전성과 포괄성 측면에서 우수하여 국제 연구, 통계, 지표 개발에서 순환경제 활동 유형으로 널리 채택되고 있어 (Ciano, 2025; Eurostat, 2024; Morsetto, 2020; Skärin, F., C. Rösiö, A.L. Andersen, 2022; UNECE, 2024), 순환경제 활동의 국제적 호환성을 확보하는 데 유용한 기준을 제공할 수 있다. 따라서 순환경제 활동을 10R에 따라 유형화하는 것은 국내 정책의 정합성을 높이는 동시에 국제적 통용성을 확보할 수 있다는 장점이 있다.

본 연구는 법령에 기반한 순환경제 활동 정의와 국제적 기준인 10R 전략을 결합하여, 전 과정에서 발생하는 다양한 순환경제 활동을 포괄할 수 있는 표준 분류체계를 설계하는 것을 목표로 한다. 이를 위해

- ① 상위 수준에서는 순환경제사회법이 규정하는 법적 정의에 기반한 순환경제 활동 기능을 배치하고,
- ② 중위 수준에서는 활동 유형화를 위한 10R 전략을 적용하며,
- ③ 하위 수준에서는 기술, 서비스, 제도 등 다양한 실행 활동을 포함하는 다층적 구조를 설계한다.

이와 같은 접근은 법적 정합성을 갖추면서도 정책 활용성, 연구 활용성, 투자 의사결정 지원 등 다양한 목적을 충족할 수 있는 분류체계를 제시한다는 점에서 학술적·정책적 기여도가 있다.

II. 연구방법

1. 순환경제 활동 표준분류체계 설계

1) 상위 기준: 순환경제 활동 표준분류체계의 법적 근거 확보

표준분류체계는 기존 관련 법령, 정책, 기준 등과 정의와 분류 항목 측면에서 상호 일관성을 유지해야 하며, 특히 「순환경제사회법」과의 정합성을 고려하여 설계되어야 한다. 이는 분류체계가 법적인 근거를 기준으로 설정되었음을 보증할 수 있으며, 향후 정책 수립, 실증 지원, 통계 작성 등에서 해당 활동이 순환경제 활동임을 판단하기 위한 조건이다. 본 연구는 가장 상위 분류체계로서 정합성을 확보하기 위하여 최상위 법률인 「순환경제사회법」의 조항(국가법령정보센터, 2024)을 고찰하여 순환경제 활동의 주요 수단을 식별 및 정의하였다.

2) 중위 기준: 구체적인 순환경제 전략 유형화

「순환경제사회법」은 자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용이라는 순환경제 3대 수단을 기능 축으로 제시하고 있으나, 이러한 상위 수단을 정책 실행 수준에서 구체화할 수 있는 전략적 분류 기준이나 실행 수단에 대한 세부 체계는 명확히 제시되어 있지 않다. 특히 순환이용에 대해서는 일부 하위 개념들이 법령상 간접적으로 언급되어 있으나, 자원의 효율적 이용 및 폐기물 발생 억제에 대해서는 보다 실질적인 정의와 세분화된 분류 기준이 부재한 실정이다. 이러한 구조는 실제 정책 설계나 기술 실증, 그리고 투자 판단 기준 설정 과정에서 해석의 다양성과 혼선을 초래할 수 있으며, 국내외 순환경제 활동 간의 비교 가능성과 정책 연계성에도 제약을 발생시킨다.

10R은 기존 법령이 명확히 정의하지 못한 활동 유형들을 대부분 포섭할 수 있다는 점에서, 10R 전략은 가장 보편성이 높다고 할 수 있다. 이에 따라 본 연구는 법령상 수단의 전략적 분류기준으로 10R 전략을 매칭하였다.

3) 하위 기준: 순환경제 전략 실행 수단

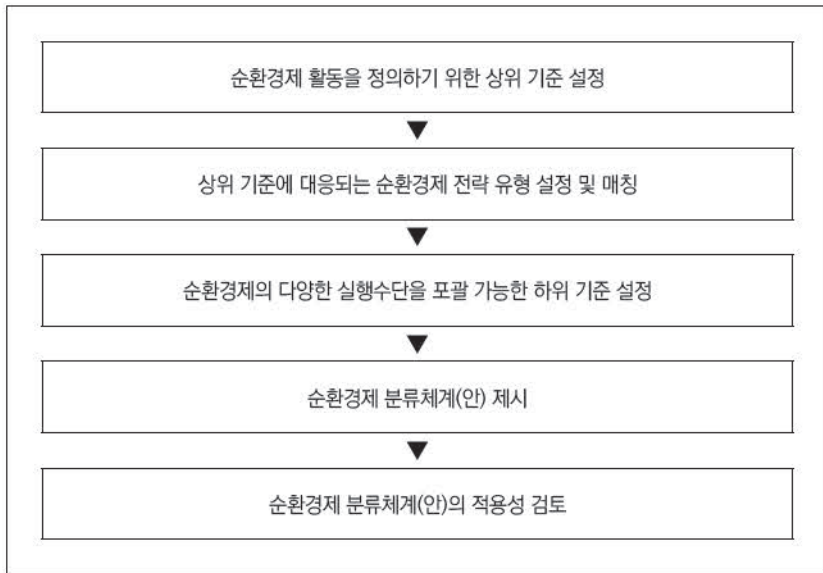
본 연구는 법률에 제시된 기능적 방향성과 중위 전략(10R) 사이를 실제 실행 활동으로 연결하기 위한 하위 분류 기준으로서 실행 수단 유형화를 실시하였다. 이는 전략적 분류가 활동으로 구현되어야 실효성을 가질 수 있다는 점에서 고려가 필요하다.

하위 분류 기준의 설정을 위해 본 연구는 국제표준인 International Organization for Standardization(ISO) 59010:2024(이하 ISO)의 분류체계나 EU Taxonomy regulation 를 분석하였다. ISO는 순환경제 실행 전략을 제품 중심(product-oriented), 서비스 중심(service-oriented), 자원회수 중심(resource recovery-oriented) 전략군으로 구분하고 있으며(ISO, 2024), EU Taxonomy는 유럽연합의 공식적인 지속가능 금융 프레임워크로, 경제활동을 환경목표-기여활동-기술기준의 세 단계로 계층화한다 (European Union, 2020). 이 중 순환경제로의 전환 목표에 대한 세부 기여활동은 기술 중심으로 구조화되어 있어 참고하였다.

2. 분류체계(안) 제시 및 검토

분류체계 설계기준에 따라 상위-중위-하위의 3단계 계층 구조를 설정하고, 각 계층별로 분류 항목을 제시하였다. 또한, 사용자가 자신의 활동을 식별할 수 있도록 정의와 색인어를 추가하였으며, 도출된 분류체계(안)을 가정한 활동에 적용하여 실제로 적용 가능한지도 검토하였다.

〈그림 1〉 연구수행 방법



III. 연구결과

1. 순환경제 분류체계 설계

1) 상위 기준: 순환경제 분류체계의 법적 근거 확보

「순환경제사회법」은 자원의 지속가능한 이용과 환경영향의 최소화를 달성하기 위한 정책 수단으로서 자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용이라는 세 가지 기능 축을 제시하고 있다. 그러나 해당 개념들은 법령상 선연적 의미에 머무르고 있어, 실질적 해석과 직접적인 정의를 제시하였다.

우선, 자원의 효율적 이용은 법 제3조 제1호에서 “자원의 효율적인 이용을 통하여 자원의 낭비를 최대한 억제할 것”을 규정하고 있으나, 그 범위나 실행수단은 구체화되어 있지 않다. 다만 법 제7조 제1항에서 “일회용품 사용을 자제하며, 폐기물이 적게 발생하는 제품등을 우선 구매하여 내구연한(耐久年

限)까지 최대한 사용하는 등 자원의 낭비를 억제하기 위하여 노력하여야 한다”는 조항을 참조하여 “자원의 낭비를 최대한 억제하기 위한 수단으로서, 일회용품 사용 자제, 폐기물 저감형 제품의 우선 구매, 제품의 내구연한까지의 사용을 포함하는 일련의 활동”으로 정의하였다.

폐기물 발생억제는 법 제3조 제2호에서 “내구성(耐久性)이 우수한 제품의 생산 및 제품의 수리 등을 통하여 제품의 수명을 연장함으로써 폐기물의 발생을 최소화할 것”으로 명시되어 있다. 따라서, “내구성이 우수한 제품의 생산과 사용 중 제품의 수리 등을 통해 제품의 수명을 연장하여 폐기물의 발생 시점을 늦추거나 발생량 자체를 최소화하는 전략적 활동”으로 정의하였다.

순환이용은 제3조 제3호에 명시된 대로 “사람의 생활이나 산업활동에서 사용된 물질 또는 물건을 다시 자원으로 재사용 및 재생이용하는 등 환경부령으로 정하는 일련의 활동 및 폐기물로부터 「에너지법」 제2조 제1호에 따른 에너지를 회수하거나 회수할 수 있는 상태로 만드는 활동”으로 정의하였다.

2) 중위 기준: 구체적인 순환경제 전략 유형화

순환경제사회법에서 제시한 세 가지 법정 수단은 각각 고유의 기능적 목적을 지니며, 이에 상응하는 10R 전략은 해당 목적을 실현하기 위한 구체적인 실행 경로로 기능적으로 구조화될 수 있다. 본 연구에서 적용한 10R에 대한 정의 및 색인어를 표 1에 나타내었다. 정의는 Potting et al.(2017)의 정의를 준용하였으며, 색인어는 정의에 따라 해당하는 것을 나열하였다.

자원의 효율적 이용은 일회용품의 사용 자제, 폐기물이 적게 발생하는 제품의 우선 구매, 내구연한까지의 사용을 통해 자원 소비량을 줄이는 것이 강조된다. 이에 부합하는 전략으로는, 제품 사용 자체를 회피하는 Refuse, 소유나 소비 방식을 전환하는 Rethink, 그리고 원료 사용량 자체를 줄이는 Reduce가 해당된다. 이들 전략은 자원의 투입량을 줄이거나 소비 구조를 전환하여 생산 전 단계에서의 자원효율성을 높이는 데 기여한다.

다음으로, 폐기물 발생 억제는 제품의 물리적 수명 또는 기능적 유효기간을 최대화하여 폐기의 시점을 지연시키는 것을 의미하며, 이에 따라 Repair,

Refurbish, Remanufacture 전략이 핵심적으로 연계된다. 또한, Reuse 역시 새 제품 생산을 회피하면서 폐기물 발생을 방지한다는 점에서 기능적 정합성을 갖는다. 더불어, Refuse, Rethink 전략도 소비를 억제하거나 구조적으로 대체함으로써 폐기물의 원인행위를 줄이는 전략으로 간주할 수 있다.

마지막으로, 순환이용은 사용된 물질 또는 물건을 자원으로 재사용하거나 재생이용하는 활동, 폐기물로부터 에너지를 회수하는 활동까지 포함하는 가장 포괄적인 전략군이다. 이에 따라 사용 후 제품을 다시 동일 용도로 사용하는 Reuse, 기능을 유지한 채 다시 사용하는 Repair, 성능을 개선하여 재투입하는 Refurbish, 부품을 활용한 재제조인 Remanufacture, 용도를 전환한 Repurpose, 물질재활용인 Recycle, 그리고 에너지 수준의 회수인 Recover 가 해당한다.

이처럼 각 법정 수단과 연계된 10R 전략들은 목적 지향적 기능과 실행 방식 측면에서 명확한 구조적 정합성을 지니며, 특정 활동이 법에 근거한 순환경제 활동에 해당하는지 아닌지를 명확히 파악할 수 있다.

〈표 1〉 본 연구에서 적용된 10R의 정의 및 색인어

| 구분 | 정의 | 색인어 |
|------------------------|--|--|
| Refuse [거부] | 제품의 기능을 포기하거나, 완전히 다른 제품으로 동일한 기능을 제공함으로써 기존 제품의 사용을 중단 | 미사용(무라벨, 디지털 복 등), 미제공(일회용컵, 봉투 등) |
| Rethink [재고] | 제품의 사용을 더 집약적으로 만들기 위해 공유하거나 다기능 제품을 도입하는 방식 등으로 제품 사용 방식을 개선 | 공유, 렌탈, 모듈형, 다회이용, 이력관리, 다기능화, 친환경설계, 캠페인, 교육, 라벨링(인증), 제도 |
| Reduce [감량] | 제품의 제조 또는 사용 과정에서 천연 자원과 원재료의 소비를 줄여 효율성을 높임 | 경량화, 공정효율화, 소형화, 대체이용 |
| Reuses [원형재사용] | 폐기된 제품이 여전히 양호한 상태이고 본래의 기능을 수행할 수 있을 때, 다른 소비자가 동일한 용도로 다시 사용 | 재사용, 중고판매 |
| Repair [수리] | 제품의 고장을 수리하거나 유지보수하여 원래의 기능으로 계속 사용 | 수리, 부품교체, 유지보수 |
| Refurbish [정비] | 오래된 제품을 복원하고 개선하여 다시 사용할 수 있는 상태로 개선 | 복원, 세척, 도장, 업그레이드, 정비 |
| Remanufacture [재제조] | 폐기된 제품의 부품을 활용하여 동일한 기능을 가진 새 제품을 제작 | 모듈교체, 부품 재사용 |

| | | |
|---------------------|--|----------------------------|
| Repurpose [용도변경] | 폐기된 제품 또는 그 부품을 활용하여 원래와는 다른 목적의 제품으로 전환 | 용도변경, 업사이클링 |
| Recycle [물질재활용] | 자재를 가공하여 동일한 수준(고급) 또는 낮은 수준(저급)의 품질을 가진 새로운 자재나 제품으로 전환 | 선별, 회수, 재생원료, 재활용 제품, 순환원료 |
| Recover [에너지회수] | 폐기물을 소각하거나 에너지를 회수하는 방식으로 활용 | 에너지회수, 바이오가스, 고탄원료 |

출처: Potting et al., 2017, 색인어는 저자 작성

3) 하위기준: 순환경제 전략 실행 수단

ISO 59010:2024는 순환경제 전략을 실행하는 과정에서의 행위 유형을 제품 중심(product-oriented), 서비스 중심(service-oriented), 자원회수 중심(resource recovery-oriented)으로 구분하고 있으며, 각 전략군은 제품의 설계, 사용, 회수 및 재처리를 통해 자원의 순환을 달성하기 위한 실행 구조를 제시한다. EU Taxonomy Regulation 또한 활동 중심(activity-based) 접근 방식을 따르면서, 하위 수준에서는 기술(technology), 제품(product), 서비스(service)별로 구체적 분류 및 기술심사 기준(technical screening criteria)을 부여함으로써 순환경제의 실행 수단을 유형화하고 있다.

이러한 국제 기준에서 말하는 유형은 사실 활동에 해당한다. 특히 국내 순환경제 활동의 많은 부분이 실증사업, 기반시설 구축, 기계·설비 도입 등 행위 기반의 제조 활동으로 전개되고 있음을 고려할 때, 국제 기준에서의 제품을 그대로 수용하기보다, 이를 보다 구조적·행위 중심으로 해석한 제조라는 실행 수단으로 재정의하는 것이 분류체계의 실효성을 높이는 데 유리하다.

이에 따라, 제조는 순환경제 전략의 실현을 위한 물리적 활동, 반면 서비스는 순환경제 전략을 실현하기 위한 비물리적 활동으로 정의하였다(표 2). 이러한 이분법적 구분은 제품·서비스·기술 간의 개념적 중첩 또는 해석상의 모호함을 줄이고, 실제 순환경제 활동을 분류·평가·지원하는 데 있어서 명료하고 실용적인 기준을 제공한다. 특히 국내 실증사업, 정책 설계, 기술 인증 등의 맥락에서는 전략 실현 수단이 제품인지 기술인지보다, 그것이 제조적 활동인가, 서비스적 활동인가를 구분하는 것이 분류체계의 실질적 작동 가능성을 높이는 핵심 기준이 된다.

〈표 2〉 본 연구에서 제안되는 실행 수단의 정의

| 실행 수단 | 정의 | 색인어 |
|-------|----------------------------|---|
| 제조 | 순환경제 전략의 실행을 하기 위한 물리적 활동 | 설비 구축, 기술 도입, 제품 생산 등 제조업에 해당하는 활동 |
| 서비스 | 순환경제 전략의 실행을 하기 위한 비물리적 활동 | 연구, 개발, 설계, 플랫폼, 운영, 정보, 유지관리 등 서비스업에 해당하는 활동 |

출처: 저자 작성

2. 순환경제 분류체계(안)

본 연구에서는 순환경제 활동을 체계적으로 분류하기 위하여, 상위-중위-하위의 3단계 구조를 통한 분류체계를 제안하였다(표 3). 이 분류체계(안)는 순환경제 활동을 상위(법정 기능)-중위(전략 유형)-하위(실행 수단)의 3단계 계층으로 구조화함으로써, 정책적 적합성과 실행 가능성이라는 두 가지 핵심 요건을 동시에 충족하고자 한 체계적 분류안이다.

상위 수준에서 「순환경제사회법」 제1조 목적에서 정의하고 있는 자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용이라는 3대 법정 수단을 그대로 반영함으로써, 제도적 기반 위에서 분류체계가 작동할 수 있도록 구조화한 점에서 명확한 타당성을 지닌다. 이러한 기능 중심의 법적 분류는 순환경제 정책의 상위 목표와 실행전략 간의 연계성을 보장하며, 다양한 하위 수단들이 이 범주 내에서 정책적으로 해석 가능하도록 하는 프레임워크를 제공한다.

중위 수준에서는 국제적으로 통용되고 있는 10R 전략을 전략 유형으로 채택함으로써, 실행전략의 포괄성과 체계성을 확보하였다. 본 분류체계는 이를 중위 수준에 배치함으로써, 법정 기능과 실행수단 간의 연결고리를 전략적 목표로서 설정하고, 각 전략이 다양한 실무적 수단을 통해 어떻게 실현될 수 있는지를 분류 구조에서 명확히 보여주고 있다.

하위 수준에서 제시된 세 가지 실행 수단은 국제 기준과 국내 정책 실무 모두에서 반복적으로 활용되고 있는 구분 방식이다. 이는 순환경제 활동이 제조, 서비스라는 활동을 통해 구체화된다는 점을 강조한다. 본 연구에서도 이를 반영하여 제조, 서비스로 하위 수준을 구성하였으며, 최대한 K-taxonomy

나 순환경제 규제샌드박스의 내용을 대부분 수용할 수 있어 분류체계의 적용 성과 수용 가능성을 높이는 데 기여한다.

〈표 3〉 순환경제 활동 표준분류체계(안)

| 계층 | 상위 | 중위 | 하위 |
|------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 분류기준 | 순환경제 3대 수단 | 10R 전략 기반 전략 유형 | 실행 수단 |
| 분류 | 자원의 효율적 이용 [L1] | 거부 [R0] | 제조 [M1], 서비스 [M2] |
| | | 재고 [R1] | |
| | | 감량 [R2] | |
| | 폐기물 발생 억제 [L2] | 거부 [R0] | |
| | | 재고 [R1] | |
| | | 감량 [R2] | |
| | | 원형 재사용 [R3] | |
| | | 수리수선 재사용 [R4] | |
| | | 개선 [R5] | |
| | | 재제조 [R6] | |
| | 순환이용 촉진 [L3] | 재고 [R1] | |
| | | 원형 재사용 [R3] | |
| | | 수리수선 재사용 [R4] | |
| | | 개선 [R5] | |
| | | 재제조 [R6] | |
| 용도변경 [R7] | | | |
| 물질재활용 [R8] | | | |
| 에너지회수 [R9] | | | |

4. 분류체계의 적용 예시

분류체계를 사례에 적용한 결과를 〈표 4〉에 나타내었으며, 각 순환경제 활동은 중위 수준에서 하나 이상의 10R 전략에 대응이 가능할 것으로 판단된다. 예컨대, 다회용컵 도입은 색인어로 다회이므로 재고 전략에 해당하며, 동시에 도입은 물리적 활동이므로 제조로 [L1-R1-M1]로 분류되었다. 또한 공유 키보드와 같은 사례는 자산의 소유권 전환 없이 반복적으로 사용하는 구조로써, 색인어가 공유이므로 재설계한다는 측면에서 재고 전략으로 분류되

었으며, 공유 기반 서비스이므로 [L3-R4-M2]로 분류되었다. 고장난 휴대폰 수리는 색인어가 수리이므로 제품의 수명을 연장하는 수리 전략에 해당하며, 하위 실행수단으로는 서비스이므로 [L3-R4-M2]로 분류가 가능하다. 또한, 폐플라스틱을 파쇄하여 재생원료(펠렛)로 전환하는 사례는 순환이용[L3]이라는 정책적 목적 아래, 폐기물로부터 물질을 회수하여 동일하거나 유사한 품질로 사용하는 물질재활용 전략, 재활용 플라스틱을 생산하므로 [L3-R8-M1]로 분류되었다. 한편, 폐배터리 이력관리 시스템은 재사용이나 재제조 기술과는 달리 물질적 변환이 없는 정보 관리 기반 인프라이지만, 제품의 순환 가능성을 높이기 위한 설계 요소이며 색인어가 이력관리, 정보시스템이므로 [L1-R1-M2]로 분류가 가능하다. 분리배출 교육 및 캠페인, 홍보의 목적은 폐기물의 적정 배출과 회수 체계로의 유도로 폐기물을 최대한 다시 순환시키는 것을 목표로 하는 순환이용목적과 부합하고, 제품이나 폐기물에 대한 인식을 다시 활용할 수 있는 자원으로 바꾸는 활동이며, 정보제공의 비물질적 활동이므로 [L1-R1-M2]로 구분이 가능하다. 이를 통해 본 분류 체계가 기술적 기능 변화뿐만 아니라 제도적·서비스적 변화까지 포괄할 수 있는 개방성과 유연성을 지닌 분류 프레임임을 확인할 수 있었다

〈표 4〉 순환경제 관련 활동에 대한 분류체계 적용 결과

| 사례 | 분류 결과 |
|--------------------|---|
| 다회용컵 도입 | 상위: 자원의 효율적 이용 [L1]-중위: 재고 [R1]- 하위: 제조 [M1] |
| 공유 전동 킥보드 운영 | 상위: 자원의 효율적 이용 [L1]-중위: 재고 [R1] -하위: 서비스 [M2] |
| 고장난 휴대폰 수리 서비스 | 상위: 순환이용 [L3]-중위: 수리수선 재사용 [R4]-하위: 서비스 [M2] |
| 폐플라스틱을 파쇄하여 원료 재활용 | 상위: 순환이용 [L3]-중위: 물질재활용 [R8]-하위: 제조 [M1] |
| 폐배터리 이력관리 정보시스템 도입 | 상위: 자원의 효율적 이용 [L1]-중위: 재고 [R1] -하위: 서비스 [M2] |
| 분리배출 교육, 캠페인, 홍보 | 상위: 자원의 효율적 이용 [L1]-중위: 재고 [R1] -하위: 서비스 [M2] |

IV. 결론

본 연구에서는 국내 순환경제 관련 분류체계의 구조와 한계를 분석하고, 이를 보완하기 위한 다층적 분류체계(안)를 제안하였다. 기존의 K-Taxonomy에서의 순환경제 활동은 명확한 법적 근거가 제시되지 않으며, 활동을 시설의 설치 및 운영만을 규정하므로 순환경제 활동의 다양성을 충분히 반영하지 못하는 한계가 있었다. 특히 자원의 효율적 이용이나 서비스 기반 활동에 대한 고려는 미흡하며, 순환경제 전략의 정책적 목적과 기술적 실행 간의 연결 구조도 불분명하였다.

이에 따라 제안된 표준분류체계는 상위 계층에서 순환경제의 3가지 정책 기능(자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용)을 설정하고, 중위 계층에는 10R 전략을 전략 유형으로 배치하였으며, 하위 계층에는 제조·서비스라는 실행 수단을 병렬적으로 도입하였다.

특히 10R 전략은 정책 목표를 실행 전략 단위로 세분화하고, 각각의 전략이 어떤 정책 기능(L1~L3)에 기여하는지를 명확히 구분함으로써, 순환경제 정책의 실행력과 평가 가능성을 동시에 확보할 수 있다. 이는 기존 분류체계에서 미흡했던 적합성과 다양한 순환경제 활동을 제도적으로 수용하는 기반이 되며, 향후 순환경제 정책의 체계적 설계와 민간 주도의 ESG 공시 체계 구축에도 유효하게 작용할 수 있다.

결론적으로, 본 연구가 제시한 분류체계(안)는 순환경제 전략의 실질적 구분과 실행을 위한 적합성 높은 프레임워크로 기능할 수 있으며, 향후 국내 순환경제 정책 및 제도 설계의 기준점으로 활용될 수 있을 것이다.

그러나, 제안된 분류체계는 순환경제 활동을 직관적으로 구분하기에는 어려움이 있을 수 있다. 따라서, 색인어를 보다 다양화하거나 자동으로 판단할 수 있는 알고리즘이 필요하며, 이는 분류체계의 적용성을 추가로 검토하기 위하여 다양한 순환경제 활동에 적용하는 사례들의 연구를 통해 구현될 수 있을 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 국가법령정보센터, 2024, 「순환경제사회법」, 제1조 목적 및 제3조 기본원칙, 제7조 국민의 책무, <https://law.go.kr/lsc.do?section=&menuId=1&subMenuId=5&abMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%88%9C%ED%99%98%EA%B2%BD%EC%A0%9C%EC%82%AC%ED%9A%8C+%EC%A0%84%ED%99%98+%EC%B4%89%EC%A7%84%EB%B2%95#undefined>
- 노영희·양정모·강지혜·김용환·이종욱·왕동호, 2022, “국내 분류체계와 학술표준분류체계의 비교·분석 연구”, 『한국비블리아학회지』, 33: 55-73.
- 임형우, 2022, 「순환경제 이행을 위한 녹색경제활동 및 녹색분류체계 연구」, 한국환경정책·평가연구원.
- 환경부, 2022, 「한국형 녹색 분류체계」, 환경부.
- Ciano, M. P., 2025, “Industry 4.0 technologies in support of circular economy: A 10R-based integration framework”, *Computers & Industrial Engineering*, 201: 110867. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2025.110867>.
- European Commission, 2023, “Circular economy action plan”, https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en.
- European Union, 2020, “Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment”, *Official Journal of the European Union*, L198: 13-43. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/uri=CELEX%3A32020R0852>.
- Eurostat, 2024, “Circular economy - Indicator metadata”, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/cei_cie011_esmsip2.htm.
- International Organization for Standardization, 2024, ISO 59010:2024 Circular economy — Guidance on the transition of business models and value networks, <https://www.iso.org/standard/84177.html>.
- Morseletto, P., 2020, “Targets for a circular economy”, *Journal of Industrial Ecology*, 24(3): 559-572. <https://doi.org/10.1111/jiec.12924>.
- Potting, J., M. Hekkert., E. Worrell, A. Hanemaaijer, 2017, *Circular economy: Measuring innovation in the product chain*(PBL Publication No. 2544), PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Skärin, F., C. Rösiö, A.L. Andersen, 2022, *An explorative study of circularity practices in Swedish manufacturing companies*, Master's thesis, Lund University. <https://doi.org/10.3390/su14127246>
- UNECE, 2024, *Conference of European Statisticians: Guidelines for measuring*

circular economy, United Nations Economic Commission for Europe.
<https://unece.org/statistics/publications/guidelines-measuring-circular-economy>.

홍인기: 서울과학기술대학교 에너지환경공학과에서 박사과정 중에 있으며, 기후적응 및 한국형 재생원료 활성화 등을 위한 연구를 수행하였다(hh1ng1@snut.ac.kr).

김슬기: 서울과학기술대학교 학부과정으로 폐기물과 자원순환에 관한 연구를 보조하고 있다(22100066@seoultech.ac.kr).

김도완: 서울과학기술대학교 에너지환경공학전공으로 박사학위를 수여하고, 국립환경과학원에서 재직중에 있다. 순환경제 및 폐기물 전반에 관한 연구를 수행하고 있으며, 실용적인 연구를 추구하고 있다(dowan2050@korea.kr).

투 고 일: 2025년 07월 08일
심 사 일: 2025년 07월 20일
게재확정일: 2025년 12월 16일