

# 폐수의 효율적 처리방안 마련

2020.12.

연구수행기관 : 한국환경정책·평가연구원





# 제 출 문

환경부 장관 귀하

본 보고서를 「폐수의 효율적 처리방안 마련」 연구 용역의 최종보고서로 제출합니다.

2020년 12월

한국환경정책·평가연구원

원장 윤 제 용



# 참여 연구진

## 연구기관

연구책임자	한대호	한국환경정책·평가연구원 책임연구원
참여연구원	조을생	한국환경정책·평가연구원 연구위원
	김익재	한국환경정책·평가연구원 선임연구위원
	안종호	한국환경정책·평가연구원 선임연구위원
	양일주	한국환경정책·평가연구원 책임연구원
	이재영	한국환경정책·평가연구원 연구원
	황보은	한국환경정책·평가연구원 연구원
	김수빈	한국환경정책·평가연구원 연구원



# 요약문

## 1. 과제 제목

폐수의 효율적 처리방안 마련

## 2. 연구 배경 및 목적

### 1) 연구 배경 및 필요성

- 「환경정책기본법」 제7조(오염원인자 책임원칙) 및 「물환경보전법」 제35조(방지시설의 설치·설치면제)에 따라 사업자는 폐수배출시설에서 발생하는 수질오염물질을 「물환경보전법」 제32조에 따른 배출허용기준 이하로 적정 처리하여 배출할 의무가 있음
- 다만, 소규모 배출사업자 등의 처리 부담 완화를 위해 50m<sup>3</sup>/일 미만의 폐수배출에 대해서 위탁처리를 허용하고 있으며 ①배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우, ②폐수처리업자 또는 환경부장관이 인정·고시하는 관계 전문기관에 폐수를 전량 위탁처리하는 경우, ③폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우 등에 대해서는 방지시설의 설치면제를 받아 운영할 수 있음
- 최근 산업계에서는 전량 재이용 이외에 방지시설을 거치지 않은 폐수(원폐수, raw wastewater)를 타 사업장에서 재이용할 수 있는 경우에 대한 재이용 확대 필요 요구 등 보다 폭넓은 재이용 확대에 대해 건의함
- 다양한 요구에 대응하고 현행 「물환경보전법」 차원에서 관리 되는 폐수 재이용에 대한 전체 현황과 허용범위 그리고 제도 운용상의 미비점 등을 검토할 필요가 있음
- 이를 기반으로 폐수 재이용의 범위를 확대할 필요성이 있는지 여부와 어떻게 운영 및 관리하는 것이 폐수 재이용을 보다 효과적으로 관리하고 확대할 수 있는지에 대한 고민이 필요한 시기임

## 2) 연구 목적

현행 「물환경보전법」상의 폐수 재이용에 대한 관리체계 및 허용범위를 파악하고 효율적인 폐수 재이용을 위해 필요한 제도적 관리 수단을 검토함과 동시에 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선 방안 제시

## 3. 연구기간

2020.4.6 ~ 2020.12.11

## 4. 주요 연구 내용

- ① 폐수의 발생저감 및 재이용 촉진을 위한 정책·기술 동향 파악
  - 「물환경보전법」상의 재이용 규정과 제도 검토
  - 폐수 재이용 관련 현황과 개선점 파악
  - 국내외의 폐수 재이용 관련 기술 동향 파악
- ② 폐수 재이용 현황 및 수요조사
  - 기존 폐수 재이용 관련 통계자료 분석
  - 사업장을 대상으로 한 설문조사
  - 사업장의 인허가사항 검토
  - 현장방문을 통한 현장실태와 향후 수요 여부에 대한 검토
- ③ 폐수 재이용 관리를 위한 법 및 제도적 정비방안 마련
  - 현행 법령과 인허가 제도의 추가 보완 및 개선사항 검토
- ④ 폐수 재이용 관련 기타사항 검토
  - 원폐수의 타사업장 재이용 가능성 검토
  - 폐수처리수 재이용을 위한 타법과의 연계
  - 기존 폐수처리업의 영향 검토
  - 폐수 재이용 자료 구축 방안 검토

## 5. 연구 결과

### 가. 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황 검토 결과

#### 1) 현행 「물환경보전법」상의 폐수 재이용 현황 검토

「물환경보전법」에서는 폐수 재이용에 관한 최소한의 준수사항 및 행정처분에 대해서만 규정하고 있으며 주로 폐수 재이용으로 인해 발생할 수 있는 다른 규정의 위반과 연계하여 이루어지고 있다. 예로, 「물환경보전법 시행령」 제33조(방지시설의 면제기준)에 따라 면제대상 시설로 전량 재이용을 활용할 수 있고 그에 따른 준수사항과 위반 시 행정처분 등을 동법 시행규칙 제42조부터 44조에 구체적이고 명확하게 규정하고 있다. 기타 사업장내 폐수 재이용에 대해서는 「물환경보전법 시행령」 [별표 13]에 따라 배출허용기준을 준수하고 일정 관로를 통해 생산·제조공정에 투입되어야 하며 재이용되는 폐수는 우수, 기타 폐수 등과 혼합되지 않고 구분되어 정확히 산정, 관리, 기록 등을 해야 하는 기본사항을 제시하고 있다.

이외에 재이용 관련한 별도의 준수사항이나 행정처분, 재이용 방법은 인허가 과정을 통해 사업장이 자율적으로 선택하고 허가절차를 통해 타당성을 검증하여 허가 승인을 받아 운영하게 되어있다. 현재 전량 재이용을 제외한 모든 폐수 재이용은 폐수관리의 기본원칙을 준수하고 실질적으로 인허가 과정에서 사업장 자율에 따라 적절한 관리와 처리 그리고 목적에 맞는 용도로 사용한다는 전제로 지자체와의 협의를 통해 이용되고 있다고 볼 수 있다.

그럼에도 현재까지는 배출허용기준을 초과하는 폐수를 타사업장과 연계하여 재이용하는 방안에 대한 규정이나 본래 목적과 상충하는 용도로 재이용을 활용할 시에 대한 명확한 규정이 없어 다양해지는 폐수 재이용에 대한 효율적 관리와 복잡·다양한 사업장내 폐수 재이용에 대한 대응과 관리의 필요성은 매우 높다는 것을 확인하였다.

#### 2) 해외 재이용 제도 및 기술 현황 검토

조사된 문헌과 자료를 토대로 해외의 경우 대부분 산업폐수 처리수 재이용을 중심으로 산업용수(industrial reuse)를 위한 재이용을 하고 있다. 국내·외의 재이용 여건에 대한 주요한 차이점을 살펴보면, 먼저 국내의 경우는 재이용을 통해 필요한 공업용수를 전량 공급받거나 물이 부족한 지역이 상대적으로 많지 않고 공업용수의 비용이 낮고 높은 수준의 처리를 통해 재이용수를 산업용수로 활용할 필요성이 상대적으로 크지 않고 대상도 제한적이다. 반면 재이용이 활발한 해외 국가에서는 물가격이 상대적으로 비싸고 물을 안정적으로 확보하기 어려워 재이

용을 활용하는 것이 주요 대안으로 여겨지는 차이가 있다.

제도적 측면에서 살펴보면, EU와 미국은 연방정부 등 국가차원의 폐수처리수 재이용 가이드선과 지침을 통해 재이용에 따른 환경적 영향을 최소화시키고 안전하고 효율적 관리를 수행하고 있는 것으로 나타났으며 공업용수에 맞는 재이용 항목과 기준을 제시하고 이를 준수하도록 하고 있다. 국내의 경우에도 재이용 관련 가이드선 등이 있으나 하수 재이용 중심으로 제공하고 있고 폐수나 폐수처리수 재이용에 초점을 맞춘 가이드선을 제공하지 못하고 있다.

사업장내 재이용수 사용 외 산업용·공업용 재이용의 경우에는 보다 높은 수준의 수질을 요구함과 동시에 대량생산에 따른 다량의 농축수가 발생하고 있어 이를 해결하기 위한 최적처리 기술개발에 집중하고 있다. 또한 경제성 있는 농축수 처리와 다양한 기술적 조합과 기술개발을 추진하여 보다 효율적이고 경제적인 재이용수 생산에 노력하고 있는 것으로 조사되었다. 이와 비교하여 국내의 경우는 일부 대규모 사업장을 제외하고는 고도의 처리수 재이용보다는 배출허용기준 이하 수준까지 처리할 수 있는 기술을 주로 사용한 재이용을 하고 있기 때문에 역삼투(RO) 등 고도의 처리기술이 보편적으로 적용되고 있지는 않은 것으로 조사되었다.

### 3) 폐수 재이용 특성에 따른 유형 구분

다양한 형태의 폐수 재이용을 비교 분석하기 위해 폐수 재이용의 유형을 비교 분석하여 ① 공정폐수 재이용, ②원폐수 재이용, ③폐수처리수 재이용으로 구분하였다. 구분한 형태의 특징을 나타내면 첫째, 공정폐수 재이용은 폐수배출시설에서 발생된 폐수를 생산·제조공정 등에 재이용하는 경우로 공정 간의 재이용도 포함된다. 둘째, 원폐수 재이용이란 폐수배출시설에서 배출되어 방지시설을 모두 거치기 전의 폐수를 재이용하는 경우로 구분하였다. 셋째, 폐수처리수 재이용이란 방류구 또는 방류구에 부착된 유량계를 통과하여 공공수역으로 배출되기 전 방지시설(처리시설)을 모두 거친 폐수를 재이용하는 경우이다.

이렇게 폐수의 발생원 중심의 구분을 통해 폐수 재이용의 유형에 따른 대안을 마련할 수 있는 기반을 제공하고자 하였다.

## 나. 폐수 재이용 관련 국내 실태조사

### 1) 재이용 관련 통계조사 결과

폐수 재이용 관련 통계분석을 위해 ①전국오염원조사의 전량 재이용 및 전량 내부순환수

사업장과 ②하수도 통계의 중수도 신고 사업장에 대한 현황과 특성 조사를 수행하였다. 조사 결과는 다음과 같다.

첫째, '17년 기준, 전량 재이용 사업장은 전체 사업장의 12.6%인 7,956개, 전량 내부순환 사업장은 0.6%인 353개 사업장으로 전체 폐수배출 사업장의 13.2%인 8,309개의 사업장에서 재이용 등을 통한 폐수처리를 하고 있음을 확인할 수 있었다<sup>1)</sup>.

전량 재이용 사업장의 99%, 전량 내부순환 사업장의 98%가 5종으로 규모가 작은 사업장이 압도적으로 많았으며 전량 재이용 사업장 97%, 전량 내부순환 사업장 90%가 특정수질유해물질을 배출하지 않는 사업장으로 조사되었다. 따라서 전량 재이용, 재순환의 경우에는 소규모의 폐수를 배출하는 오염도가 낮은 사업장에서 주로 이루어지고 있는 것으로 조사되었다. 조사된 사업장의 업종형태는 전량 재이용은 금속, 시멘트, 비금속, 고무·플라스틱, 세차, 합성수지, 전량 내부순환 사업장은 금속, 합성수지, 유리, 고무·플라스틱, 비금속 업종으로 나타나서 대부분 고순도의 물을 요구하지 않는 업종이면서 물을 많이 사용하는 업종으로 나타났다.

둘째, 하수도 통계 중 중수도를 재이용하고 있는 통계자료를 분석한 결과, 사업장에서 폐수 재이용이 아닌 중수도로 활용하는 이유는 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(이하 재이용법)」에 따라 오수가 발생하는 공장의 경우 물사용량의 10%를 의무적으로 재이용하도록 되어 있다. 이와함께 상대적으로 오수량은 적어도 1,500m<sup>3</sup>/일 이상 규모의 사업장은 의무적으로 물사용량의 10%를 재이용해야 하므로 이를 준수하기 위해 중수도 신고를 한 뒤 오·폐수 병합처리를 통해 처리된 폐수를 재이용하고 있는 것으로 나타났다.

폐수배출시설에 관한 통계자료 중 중수도를 이용하는 폐수배출시설이 104개 사업장으로 파악되었으며 규모별로는 1종 57개, 2종 15개, 3종 11개, 4종 6개, 5종 15개로 상대적으로 규모가 큰 사업장이 많았다. 또한, 중수도 이용시설의 86%가 특정수질유해물질을 배출하는 사업장으로 나타났고 배출허용기준 적용지역은 나지역(45%), 가지역(23%), 특례지역(18%), 청정지역(13%) 순으로 나타났다.

중수도 대상 사업장 중 허가사업장이 83건으로 신고사업장 21건 보다 많았으며 비금속·광물, 금속가공제품, 합성수지, 유리제조시설이 71%로 대다수를 차지하고 있어서 중수도의 목적이 생산, 제조에 필요한 공업용수보다는 냉각수 등 사업장내 필요한 내부 용수로 활용되는 비중이 큰 것으로 판단된다. 처리 유형은 하·폐수연계처리, 직접방류 사업장이 대부분이다.

---

1) 전국오염원조사에는 폐수 재이용을 별도 구분하는 자료가 없어 재이용으로 구분 가능한 처리방법인 ①전량 재이용과 ②전량 내부순환을 합하여 재이용으로 구분하여 분석함

## 2) 사업장 설문조사 결과

설문조사 제출 사업장 136개 중 64.7%인 88개 사업장에서 재이용을 하고 있으며 공정폐수(38.1%), 폐수처리수(30.9%), 혼합이용(26.8%), 원폐수 재이용(4.1%) 순서로 나타나고 있어 원폐수를 별도로 사용하는 경우가 매우 적은 것을 알 수 있다. 조사 사업장 대부분은 인허가 승인(73.7%)으로 재이용 승인을 받은 것으로 나타났다. 또한 재이용량을 제외한 폐수배출량 규모로 승인받은 경우는 39.2%, 재이용량을 포함한 배출량 전체로 승인받은 경우는 59.8%로 사업장 규모 승인 시 재이용량의 적용, 제외여부에 대한 명확한 방향제시가 필요한 것으로 나타났다.

재이용의 주요 용도는 공정용수, 잡용수, 생산수 순위로 나타났으며 필요한 재이용 용도도 사용용도와 같았다. 원폐수 재이용에 대해서는 우선 규정 마련의 필요성이 46.0%로 조사되었으나 원폐수 재이용 수요는 24.4%로 다소 낮은 응답을 보여주었다. 낮은 수요에도 불구하고 원폐수를 연계 이용할 시에는 관거 이동(81.0%)을 주로 선호하였고 원폐수 재이용 시 관리, 인허가 여부, 수요처, 사고, 비용의 순위로 현장 적용의 어려움이 있을 것이라고 응답하였다.

마지막으로 재이용 관련 시설설치 및 관리를 전문기관을 통해 이행하는 것에 대한 의견은 찬성(54.9%)이 더 많은 것으로 나타났으며 사업장의 재이용 확대를 위해서 필요한 지원 사항은 법적 기반(43.9%)을 우선적으로 요구하였다.

사업장 대상 설문조사 결과, 현장의 폐수 재이용은 자율적 필요에 따라 이루어지고 있고 인허가를 통해 관리되며 재이용의 확대는 사업장 및 환경 여건에 따라 매우 큰 차이를 보일 수 있기에 단순한 재이용의 확대나 관리의 강화가 아닌 체계적인 분석을 통해 현실과 제도가 조화를 이루도록 진행될 필요가 있는 것으로 판단하였다.

## 3) 사업장 인허가증 조사 결과

427개 사업장의 신고·허가증에 대한 검토 결과 57개 사업장(13.3%)이 폐수 재이용을 하는 것으로 파악되었다. 이중 상당수의 사업장에서 폐수 재이용수량에 대한 물질수지 및 구체적인 값을 정리한 자료가 제대로 제공되고 있지 않았고, 재이용에 대한 용어가 서로 다르게 사용되고 있어 재이용 현황과 실제 재이용량에 대한 파악이 어려웠다.

인허가 서류를 검토한 결과 현장에서는 다양한 유형의 재이용이 이루어지고 있고 통일되지 않은 체계로 재이용을 다루고 있었다. 또한, 재이용 관리의 중요도가 낮고 재이용수의 전체적인 흐름 파악이 어려워 폐수 재이용에 대한 체계적인 개선이 필요한 것으로 조사 되었다.

#### 4) 사업장 현장방문 조사결과

폐수처리수의 재이용시설, 하수처리수의 재이용시설, 중수도를 운영하고 있는 사업장, 직접 재이용수를 생산·이용하고 있는 사업장 등 다양한 현장조사 결과, 사업장 및 폐수배출 특성에 따라 다양한 폐수 재이용을 수행하고 있었다.

현장에서는 대부분의 실무적인 사항을 지자체의 인허가 과정을 통해 관리하다 보니 전반적인 폐수 재이용 체계의 통일성과 일관성이 다소 낮고 관리체계가 미흡하였다. 특히 지자체의 허가 담당자에 따라 관리수단과 기록, 승인수준 정도가 달라 일괄적인 관리와 기준 적용이 어려운 문제점이 발견되었다. 또한 폐수 재이용에 대한 규정이 「물환경보전법」, 「물재이용법」, 「하수법」 등 다양한 개별법령과 복잡한 체계로 연계가 되어있어 현장에서 재이용을 활용하는데 혼선을 초래하는 경우도 발생하는 것으로 파악되었다.

대부분 사업장은 공정폐수 재이용이나 폐수처리수를 재이용하고 있었으며 방지시설 처리와 배출허용기준을 준수하는 것을 중심으로 재이용이 이루어지고 있었다. 그러나 최근 산업계에서 요구하고 있는 원폐수 재이용의 경우, 원폐수 자체에 오염물질 등이 포함됨으로 인해 바로 공정수로 활용하는 데 어려움이 있고 사고 시 피해 우려가 존재한다는 의견과 고농도의 원폐수를 용도에 맞게 적정처리하기 위해 막처리 등 고도처리기법을 사용하는 경우 기기 수명과 운영 측면에서 경제적인 문제점이 발생할 가능성이 커 실제 적용하는 경우는 극히 드문 것으로 나타났으며 현장의 우려도 들을 수가 있었다.

#### 다. 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안

##### 1) 폐수 재이용 관리 실태

폐수 재이용 관리 실태를 살펴본 결과 다음과 같다.

첫째, 폐수 재이용 관련 정확한 현황과 실태 파악이 미흡하다. 현재는 폐수배출시설을 가진 사업장과 관리기관인 지자체에서 사업장의 재이용에 관한 상세한 현황 자료와 통계를 별도로 작성하거나 제공하지 않고 있다. 따라서 현재로서는 전국의 사업장에서 폐수 재이용이 되고 있는 현황과 재이용에 대한 허가를 어떻게 부여하고 관리하고 있는지에 대한 정확한 파악이 어려운 문제점이 존재한다. 최소한 실제 폐수 재이용 형태별 특성과 유형, 폐수 재이용량, 활용 정도 등 다양한 객관적 자료 확보가 이루어져야 하며 이를 파악하기 위한 통계자료나 보고 시스템이 필요하다.

둘째, 폐수 재이용에 대한 관리범위 설정이 미비하다. 현재 「물환경보전법」 상 폐수 재이용의 범위는 생산·제조공정과 방류구로 구분되어지고 있다. 그러나 현행과 같이 생산 및 제조공정과 사업장 내를 기준으로 한 폐수 재이용 관리범위는 최근 제기되고 있는 배출허용기준을 초과하는 폐수를 사업장 외 타사업장에서 자유롭게 사용할 수 있게 해달라는 요구의 수용 여부 등 복잡해지고 있는 현장의 여건을 고려하기 어렵다. 따라서 「물환경보전법」상의 ‘공정’과 ‘방류구<sup>2)</sup>’가 아니라 ‘배출시설과 방지시설 전과 후’ 등 현행 폐수관리체계와 동일한 비교 대상과 지점 범위로 폐수 재이용의 범위를 재설정하고 관리할 필요가 있다.

셋째, 폐수 재이용에 대한 명확한 법적 개념이 부재하다. 현행법상에는 제한된 범위 내에서의 재이용에 관해서만 규정<sup>3)</sup>하고 있어 실제 사업장에서 이루어지고 있는 여러 유형의 폐수 재이용(공정, 원폐수, 폐수처리수 재이용 등)에 대해서는 명확한 정의와 구분에 대한 제시가 미흡함을 확인하였다. 점차 재이용을 활용하여 공업용수를 확보하고자 하는 사업장의 비중이 증가하고 있고 다양하고 복잡한 재이용 형태가 생겨나는 추세에 따라 현행법 상 폐수 재이용에 대한 개념 정립과 체계적인 틀을 마련하고 정확한 정책 방향을 추진해야 할 필요성이 높다.

넷째, 폐수 재이용 관련 인허가 사항이 미비하다. 최근 배출허용기준을 초과하는 폐수에 대해 사업장간 재이용 등 보다 넓은 범위의 재이용에 대한 요구가 있음에 따라 사업장내에서 완전하게 처리되지 않은 폐수를 관로가 아닌 개방된 저장시설을 통해 공정 내에서 사용하거나 다른 용수와 혼합하여 폐수를 재이용하는 다양한 형태의 범규위반 사례가 발생하고 있다. 따라서 현행 규정으로는 기존의 사업장 내부에서만 이루어지는 제한된 범위의 재이용 외 원폐수 및 처리된 재이용수를 다른 사업장과 연계하여 이용하고자 하는 요구에 적절하게 대응하기 어려운 부분이 있다고 판단된다. 이에 대해서 올바르게 대처하기 위해 별도의 법률을 개정 또는 제정하는 것보다는 대표적으로 현행 배출시설 설치 인허가 과정을 통해 현장의 여건과 적합성 및 실현 가능성 등을 관리자가 직접 확인하고 대안을 제시하는 방식의 별도 관리를 검토하는 것이 필요하다.

## 2) 현행법 및 인허가 개선방안

### 가) 법적 측면의 개선방안

---

2) 방류구를 기준으로 할 경우에는 적용 위치 판단, 기준 준수지점 등 새로운 문제가 수반됨

3) 「물환경보전법」, 「물환경보전법 시행령」, 「물환경보전법 시행규칙」에 규정된 재이용에 대한 상세 법률 내용은 부록Ⅲ에 제시함

「물환경보전법」 측면에서 미흡한 사항을 개선하기 위한 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 폐수 재이용에 대한 새롭고 다양한 요구와 날로 복잡해지는 재이용 형태와 유형을 효과적으로 관리하기 위해서는 “폐수 재이용”이라는 정의를 더욱 명확하게 공고화하고, 폐수 재이용에 대한 관리범위 구분과 함께 역할을 새롭게 정립하는 것이 필요하다. 이를 위해 현행 「물환경보전법」 제2조, 4의3호에 “폐수 재이용”이라는 정의를 새롭게 추가하여 폐수 재이용의 정의와 관리범위를 명확화할 필요가 있다.

둘째, 기존 허가서 및 현장에서 “재이용”, “재활용”, “재순환”, “순환이용” 등 다양하게 표기하여 혼란을 유발하고 있는 부분을 앞서 제안한 법적 용어 정의와 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호서식] 허가서 신청서·신고서에 “폐수 재이용”으로 일괄되게 표기하도록 제안하여 “폐수 재이용”이라는 법적 용어로 통일 관리하여야 한다. 또한, “허가서 작성지침 또는 안내서”에 폐수 재이용의 발생원 표기와 용도 표기를 유도하여 재이용이 어떻게 발생하고 활용되는지를 쉽게 구분하여 관리가 될 수 있도록 해야 한다.

셋째, 현행 「물환경보전법」상에서는 생산 및 제조공정에서 재이용을 하는 경우, 전량 재이용으로 방지시설 설치면제를 받는 사업장의 경우에 대해서만 준수사항이 마련되어 있다. 그러나 재이용 수요 증가와 유형의 다양화 경향에 맞춰 폐수 재이용의 유형별로 필요한 준수사항을 확대할 필요가 있으며 준수사항은 공통준수사항과 공정폐수 재이용, 원폐수 재이용, 처리수 재이용으로 구분하여 제공함으로써 관리의 효율성을 높일 필요가 있다. 다만, 본 내용에 대해 「물환경보전법」으로 구체적으로 규정하기에는 현재 해당 조항이 없으므로 “폐수배출시설 인허가 지침 또는 안내서”의 검토 사항 또는 체크리스트로 작성하여 허가조건 부여 등으로 관리가 이루어지도록 추진할 필요가 있다.

넷째, 현재 전량 재이용 이외에 현행법상 폐수 재이용과 관련된 별도의 법적 제재 조항이 마련되어 있지 않기 때문에 이를 근거로 벌칙을 부여하거나 행정처분 및 과태료를 부과하기는 어렵다. 따라서 폐수 재이용의 경우에는 ①법 제33조에 따른 폐수배출시설 설치허가·변경허가서 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 신고·변경한 경우, ②법 제38조에 따른 배출시설 및 방지시설의 운영에 관한 사항 등 인허가서와 배출 및 방지시설의 적절한 운영 관련한 사항에 대한 행정처분과 과태료를 확대할 필요가 있다. 다만, 현재의 재이용 관련 실태 파악이 쉽지 않고 위반 여부를 명확하게 알 수 없는 한계점이 있어서 실질적 행정처분을 위해서는 현장의 다양한 사례를 바탕으로 재이용에 관한 세부 위반사례를 검토하고 이에 따른 합리적인 부과방안을 마련하여야 한다.

다섯째, 사업장이 폐수를 재이용할 시에는 재이용량에 대한 주기적 측정과 보고를 하도록 할 필요가 있다. 특히 폐수 재이용수(폐수처리수)를 다른 사업장에 관로를 통해 제공할 때는 재이용량, 관로의 상태 등 특정한 관리항목을 선정하고 분기별로 관리항목에 대해 기록하여 관리기관에 보고하도록 하고 이에 대한 잘못된 활용이나 사고시를 대비한 자료로 활용해야 한다. 또한, 「물환경보전법 시행규칙」 제107조(보고)의 [별표 23] 위임업무 보고사항 항목에 "21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적"을 추가하여 연1회 정도는 실제 현황자료를 받아 환경부 차원의 현황분석과 이행 여부 등을 확인하도록 할 필요가 있다.

#### 나) 인허가 과정의 개선방안

폐수 재이용의 실질적인 관리 수단인 인허가 사항에 대한 개선방안은 다음과 같다.

첫째, 사업장내 폐수 재이용에 대한 현황과 활용 사항에 대한 "총괄표" 작성과 제출을 의무화하도록 해야 한다. 각 공정별, 처리시설별 재이용 수량 및 처리방법 등에 대해 상세하게 작성하도록 "허가신청서 및 허가증 작성 지침 또는 안내서"에 포함시켜 의무적으로 작성하도록 유도하며 현행 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 또는 [별지 제14호 서식(허가증)]의 "폐수배출 및 처리명세사항" 작성 시 의무적으로 별첨하도록 한다.

둘째, 실제 폐수 재이용을 어떻게 활용할지에 대한 구체적인 확인과 복잡하고 다량의 폐수 재이용을 하는 경우 "폐수 재이용 사용계획서"를 작성하고 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)]의 첨부자료로 제출하도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용 계획서의 경우에는 ①폐수 재이용 목적, ②재이용 사용 위치, ③재이용량, ④모니터링 방법, ⑤관거 등 이송 현황과 관리, ⑥위탁처리 여부, ⑦사고 대비 사항 등을 간단하게 작성 및 제출하도록 할 필요가 있다.

셋째, 폐수 재이용수 보관 및 저장, 이송에 관한 명확화가 필요하다. 현장에서의 복잡한 저장과 이송 시스템은 일부 사업장에서 폐수를 외부로 유출하거나 고농도 폐수를 저농도 폐수와 혼합하여 농도를 낮추는 저장 및 혼합 방식 등 다른 목적의 폐수 재이용수 사용을 유발할 수 있다. 이는 사업장별로 연결과 이용이 매우 복잡하여 제대로 현황을 파악하고 문제점을 찾기 어렵기 때문이다. 따라서 폐수 재이용수 보관 및 저장, 이송에 관한 명확화를 위해서는 "허가 작성요령" 및 "허가 안내서" 등을 마련하여 인허가시 저장 및 이송의 수단과 방법에 대한 구체적인 검토와 확인이 이루어지도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용 사업장의 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제14호서식] ⑬허가 또는 신고의 수리조건에 재이용수 보관 및 저장,

이송 관리에 관한 사항을 구체적으로 제시하고 이를 준수하도록 한다. 또한 인허가 가이드선 또는 안내서 등에도 허가 또는 신고의 수리조건에 대한 작성방법을 상세히 담아서 이에 따라 허가신청서를 작성하도록 유도할 필요가 있다.

넷째, 허가서내 재이용 관련 표기 명확화가 필요하다. 허가서 발행 및 갱신 시 공정폐수/원폐수/폐수처리수 재이용에 대한 동일한 표기를 이행하도록 하고 배출시설 및 폐수처리시설 흐름도에 공정폐수/원폐수/폐수처리수 재이용이 명확하게 구분될 수 있도록 표기를 유도해야 한다. 이와 함께 재이용수 관로나 흐름은 별도의 색깔 및 선표기를 유도하여 쉽게 흐름을 파악하고 하나의 사업장에서는 폐수 재이용량에 대한 단위를 동일하게 표기(m<sup>3</sup>/일, m<sup>3</sup>/년 등)하도록 개선할 필요가 있다.

지금까지 논의된 개선사항에 대한 최종결과는 다음과 같다.

〈폐수 재이용 관리 개선방안(안)〉

구분	현행	개선방안(안)	
법 적 측 면 의 개 선 방 안	정의 명확화 및 용어 표기 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수배출시설 및 방지시설의 관리 규정과 연계한 폐수 재이용 규정</li> <li>▷ “폐수 재이용”과 함께 “재이용”, “재활용”, “재순환”, “순환이용” 등 다양하게 사용 및 표기</li> <li>▷ 폐수 재이용수의 용도를 구체적으로 제시하지 않아 혼선 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 「물환경보전법」 제2조, 4의3호로 “폐수 재이용” 정의 제안</li> <li>▷ 법률, 허가신청서 및 허가서에 “폐수 재이용”으로 통일 표기 제안</li> <li>▷ 인허가 지침 및 안내서에 폐수 재이용의 발생원(공정폐수, 원폐수, 폐수처리수)과 용도(냉각수, 보일러수 등) 표기를 명확하게 제시하도록 함</li> </ul>
	준수사항 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 생산 및 제조공정 재이용, 전량 재이용의 방지시설 면제에 따른 준수사항 정도만 제시됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 재이용 수요 증가와 유형의 다양화 경향에 맞춰 재이용 유형별로 필요 준수사항을 새롭게 제안</li> </ul>
	행정처분 및 과태료 부과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 기존 배출시설 및 방지시설의 설치, 방지시설 면제 관련 준수사항에 따라 경고, 개선명령, 조업정지, 허가 취소 및 폐쇄명령 등이 규정됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 기존의 행정처분 체계를 따라 이행하되 폐수 재이용의 부정적 처리 유형과 판단 근거를 보완한 행정처분 및 과태료 부과(안) 제안</li> </ul>
	재이용 관련 보고 의무화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 관련 해당사항 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용에 대한 주기적 측정과 보고 의무화</li> <li>▷ 「물환경보전법 시행규칙」 107조(보고)의 [별표 23] “21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적” 연1회 보고 제안</li> </ul>

구분	현행	개선방안(안)
폐수 재이용 현황 총괄표 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 재이용수 총량만 “폐수배출 및 처리 명세”에 간략히 표기</li> <li>▷ 재이용수가 폐수 재용인지 구분이 명확하지 않고 용도가 불분명하게 표기됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 공정별·처리시설별 재이용 수량 및 처리방법에 대해 상세하게 작성하도록 총괄표 예시 제안</li> <li>▷ “허가신청서 및 허가증 작성 지침 또는 안내서”에 명확히 표기하도록 제안</li> <li>▷ 현행 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 또는 [별지 제14호 서식(허가증)]의 “폐수배출 및 처리명세사항” 작성 시 별첨 등으로 재이용수량을 상세히 작성하도록 제안</li> </ul>
폐수 재이용 사용계획서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 관련 해당사항 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 활용 계획과 타당성을 검증하기 위한 “폐수 재이용 사용계획서”를 작성하고 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 첨부파일로 제출하도록 제안</li> <li>▷ ①폐수 재이용 목적, ②재이용 사용·활용 위치, ③재이용량, ④모니터링 방법, ⑤관저 등 이송 현황과 관리, ⑥위탁처리 여부, ⑦사고 대비 사항 등에 관한 사항을 작성 및 제출하도록 제안</li> </ul>
폐수 재이용수 보관 및 이송에 관한 명확화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수배출시설 및 방지사설 운영에 대한 규정과 연계하여 폐수 재이용수의 보관 및 이송에 관한 규정을 제한적으로 명시 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 「물환경보전법 시행령」 제44조2항 관련 [별표 13] 사업장의 규모별 구분, 「물환경보전법 시행규칙」 제42조(수질오염방지사설 설치 외의 방법을 이용한 수질오염물질의 처리) 1호에 따라 폐수는 이동시 밀폐된 관로를 원칙으로 함</li> <li>· 「물환경보전법」 제38조(배출시설 및 방지사설의 운영) 3호에 따라 오염도를 낮추거나 오염 안된 물을 섞는 희석에 관해 원칙적 금지</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 사업장의 경우 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제14호서식] ⑬ 허가 또는 신고의 수리조건에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 구체적으로 제시하고 이를 준수하도록 제안</li> <li>▷ 인허가 가이드스 및 안내서에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 포함시켜 허가신청서를 작성하도록 제안</li> </ul>
허가서내 재이용 관련 표기 명확화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 현행 허가서에는 재이용수 사용량에 대해서만 간략히 표기</li> <li>▷ 폐수 재이용수에 대한 구분 불명확화</li> <li>▷ 단위 표기의 오류로 인해서 실제량의 증감에 따른 오차 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 기존 허가서를 포함하여 향후 허가서 발생 및 갱신시 배출시설 및 폐수처리시설 흐름도에 공정/원/폐수처리수에 대한 통일된 표기 이행</li> <li>▷ 재이용수 관로나 흐름은 별도의 색깔과 선표기를 유도</li> <li>▷ 폐수 재이용량에 대한 동일한 단위 표기(m<sup>3</sup>/일, m<sup>3</sup>/년 등) 유도</li> <li>▷ 허가 요령 및 안내서에 포함시켜 작성하도록 제안</li> </ul>

인허가과정의 개선방안

### 3) 폐수 재이용 활용 가능성 검토

앞서 검토된 주요 개선사항 이외에 향후 폐수 재이용 활용 가능성을 위해 추가적으로 검토해야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 타사업장간 원폐수 재이용의 확대 가능성을 위해서는 원폐수가 배출허용기준 이내인 경우와 배출허용기준 이상인 경우로 폐수 재이용을 구분하여 검토할 필요가 있다.

배출허용기준 이하의 원폐수 재이용의 경우에는 원폐수 재이용수가 지속적으로 배출허용기준을 만족하는 경우에는 현재도 방지시설 설치 면제시설로 허가를 받을 수 있기 때문에 방류구를 거쳐 공공수역으로 최종 방류된 양질의 폐수를 사업장 간의 계약을 통해 충분하게 활용 가능한 것으로 판단이 되었다. 다만 허가 시 원폐수를 배출허용기준 이내로 지속적으로 제공한다는 것을 확인할 수 있는 사실증명서와 수질에 대한 주기적 측정과 기록, 보관, 비상조치 및 개선계획 등에 대한 허가조건을 부여하고 관리하는 것이 필요하고 사업장 밖으로 방류된 후 사용된다는 양에 대한 유량계 측정 등 확인이 필요하다. 반대로 배출허용기준 이상으로 오염물질을 배출하는 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제33조 1호에 따라 면제시설이 될 수 없으므로 원폐수가 외부로 배출되는 경우에는 반드시 방지시설을 거쳐야 한다. 외부로 유출되는 것 없이 관로를 통해 사업장간 유입수로 이송하더라도 현행 「물환경보전법」에서 중요하게 다루고 있는 폐수시설의 구분과 관리, 배출, 희석, 순환, 처리, 방류, 사업장별 관리와 관련된 조항에 접촉되는 부분이 많이 발생할수 있다. 현행 법률에 따른 폐수 재이용은 사업장 경계를 기준으로 사업장내 설치된 배출시설과 방지시설을 설치하여 배출허용기준을 준수하고 안정된 폐수를 공공수역으로 방류하도록 하는 기본원칙에 따라 운영 및 관리가 되고 있기 때문에 폐수관리의 기본적 법률체계와 상충되는 원폐수 재이용은 현재의 제도로는 불가한 것으로 판단된다.

둘째, 폐수처리수 재이용 확대를 위해 「물재이용법」과의 연계 검토가 필요하다. 현재 「물환경보전법」에서는 폐수가 배출허용기준을 준수하여 방류되는 경우에는 타 용도로 사용이 가능하므로 물재이용법보다 넓은 범위의 재이용을 규정하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 물재이용법에서는 폐수처리수를 「물환경보전법」 제2조 제17호에 따른 공공폐수처리시설에서 처리된 물로만 규정하고 있어 현장에서는 두개의 법령 중 한 곳에 개별 폐수배출시설의 폐수처리수 재이용에 대한 명확한 규정을 설정하도록 요구한다. 다만, 물재이용법으로 배출시설의 폐수처리수를 이용하도록 할 경우에는 전문기관에 의해 설치 및 관리가 되어야 하는 의무 사항이 발생하기 때문에 사업장의 부담이 될 수 있는 부분도 있다.

이에 따라 공공폐수처리수와 함께 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수의 재이용 확대는 물재이용법 규정에 따라 촉진하고, 폐수처리수 재이용에 관한 시설 설치, 기준준수 여부 등 전반적인 관리는 「물환경보전법」에 따라 수행하도록 하여 허가 및 신고사항에 대한 교차 확인을 통해 관리가 이루어지도록 해야 한다.

셋째, 폐수 재이용 확대에 따른 기존 폐수처리업과의 영향 검토가 필요하다. 「물환경보전법」 제62조에 따라 폐수처리업으로 분류되어 운영 중인 수탁처리업과 재이용업은 폐수 재이용 제도 변화에 따라 운영상의 영향을 받을 수 있다. 먼저 재이용업의 경우 일반 폐수에는 재이용업에서 활용할 수 있는 대상물질이 매우 제한적으로 포함되어있기 때문에 현재도 잘 활용되지 않고 있어 동일한 폐수를 이용하는 재이용이 늘어난다고 해서 재이용업이 이용할 수 있는 위탁수가 늘어나지 않기 때문에 큰 영향은 없을 것으로 판단되었다. 다만, 수탁처리업의 경우 고농도 폐수나 폐액을 수탁처리업체에 위탁하여 처리하는 것이 방지시설 설치면제의 조건으로 활용되고 있는 상황이라서 상대적으로 폐수 재이용의 확대나 감소에 영향을 받을 수 있다. 따라서 위탁폐수 증가 여부는 장기적인 시각에서 폐수 재이용 확대에 따른 영향을 지켜볼 필요가 있다. 재이용에 따른 위탁폐수의 효율적인 관리와 처리를 위해 현재 운영 중인 수탁처리폐수 전자인계·인수관리시스템의 변화와 관련된 통계 분석을 통해 폐수를 위탁 처리하는 사업장의 현황 및 변동 사항 등을 확인할 필요가 있다. 끝으로 재이용에 따른 폐수를 위탁처리하는 사업장의 변화 등에 대해서는 관련 협회와의 연계를 통해 제도개선에 따른 영향을 최소화해야 한다.

넷째, 폐수 재이용 관련 자료 구축 방안에 대한 검토가 필요하다. 현재 폐수 재이용 현황 파악이 가능한 공식적인 통계자료가 미흡하다. 따라서 폐수 재이용에 관한 통계자료를 효과적으로 확보하고 관리하기 위해서는 “전국오염원 산업계 통계조사”의 항목과 내용을 폐수 재이용 관리에 필요한 사항으로 선정하고 입력된 자료를 검증하는 과정이 마련되어야 한다. 그리고 이러한 확인 과정을 거친 자료는 매년 발행되고 있는 “산업폐수의 발생과 처리”에서 폐수 재이용 관련 별도의 부문을 마련하여야 한다. 현재는 폐수처리 형태별 현황 부문에 폐수를 재이용하는 폐수배출업소 현황에 대해 간략하게 수록되어 있으나 향후에는 폐수 재이용 사업장의 수, 지역별 현황, 재이용량, 활용처, 유형별 발생량 등 세부적인 내용을 구체화시켜 제시해야 할 필요가 있다.

## 6. 제도발전을 위한 제언

지금까지는 폐수 재이용과 관련하여 「물환경보전법」에 의거, 적절한 처리를 통한 배출허용 기준 이하의 재이용 또는 생산 및 제조공정에서의 재이용에 대해서는 기업의 자율적 관리와 허가 제도를 통한 현장 중심의 관리 제도와 규제가 이루어져 왔다. 그러나 원폐수 재이용, 배출허용기준 이상 폐수의 재이용, 사업장 간의 폐수 재이용 확대, 폐수 외 다른 용수와의 혼합 이용 등 새로운 폐수 재이용 유형에 대한 요구와 문제점이 발생하고, 사업장 내 다양한 유형의 폐수 재이용에 대한 요구가 증가함에 따라 폐수의 적절한 관리 측면의 원칙적 관리방식에 입각한 폐수 재이용 정책은 새로운 요구에 제한적으로 대응할 수밖에 없다.

폐수 인허가 사무가 지자체로 위임되면서 사업장마다 다양하게 이루어지는 폐수 재이용과 관련하여 필요한 정보와 변화가 신속하게 파악되지 못하는 등 위임 보고시스템에 일부 제한이 있고, 자율적 기반체계에 따라 이루어지는 폐수 재이용과 배출시설 및 방지시설의 적절한 관리, 배출허용기준 준수 등의 원칙에서 벗어나는 다양한 현장사례가 발생함에 따라 이를 관리하고 제어할 수 있는 제도적 보완책이 필요한 단계에 왔다고 판단된다.

현 단계에서는 폐수 재이용에 관한 법·제도의 급격한 변화보다는 다양화되고 있는 폐수 재이용 관련 현상을 관리하는 데 필요한 수준을 결정하고 그에 따라 현재 「물환경보전법」상 가지고 있는 원칙 및 규정에 대한 개선과 보완책을 고려하는 것이 필요한 시기로 보인다.

제도적으로는 「물환경보전법」 측면에서 산업폐수 재이용에 대한 정책 방향과 규제 범위를 우선적으로 재설정하고 현장의 현황과 실태를 파악할 수 있는 체계를 만들어야 한다. 또한 제도와 현장과의 괴리를 최소화하고 관리의 틀 안에서 효율적으로 폐수가 처리되고 이용될 수 있도록 체계적인 틀과 방식을 단계별로 제시할 필요가 있다. 특히, 폐수의 경우에는 자체 위험도와 사고 가능성이 크며, 관리수단 없이 재이용을 허용했을 때 부정적인 남용을 유도할 가능성이 크기 때문에 이를 합리적으로 제어할 수 있는 수준의 효율적 관리 수단을 마련한 후 그 이용을 확대하는 보수적 접근이 필요하다고 할 수 있다.

그동안 폐수 재이용의 긍정적인 측면을 중심으로 한 관리가 이루어졌다면 앞으로는 현 실태를 파악하고 재이용에 대한 더욱 다양한 시각을 가지고 새로운 요구에 대한 객관적 자료를 확보함으로써 개선과 보완에 중점을 둔 제도로 전환해야 할 시기라고 판단이 된다.

폐수 재이용에 대한 관리와 활용의 구분을 명확하게 해주고, 이를 통해 발생할 수 있는 문제점과 개선점을 파악하여 제도적 지원과 관리가 함께 이루어질 수 있도록 제도의 방향을 설

정해야 한다. 현장에서 더 합리적인 폐수 재이용이 이루어질 수 있게 제도의 틀도 함께 개선하여 효율적인 처리와 활용이라는 목적에 맞게 제도를 유지할 필요가 있다.

폐수 재이용은 경제성 또는 필요성 등 산업체의 판단과 자발성이 있어야 실제 추진될 수 있으므로 강제적이거나 지원 일변도의 정책은 현실성이 떨어진다. 따라서 기업 스스로 규정과 원칙을 준수하면서 효과적으로 운영·관리할 수 있도록 제도적 보완책이 따라가야 한다.

이를 위해 현장에서 다양하게 이용되고 있는 용어를 통일하고 폐수 재이용의 형태와 용도를 구분해서 범주화해야 하며, 인허가 시 폐수 재이용 부분에 관해 구체적인 사항을 기재하고 표시하도록 하여야 한다. 아울러 재이용량에 대한 기록과 보고 그리고 준수사항을 명확히 하여 위반 시 명확한 벌칙을 부여하는 등 절차를 투명하게 하고 체계화하는 것이 필요하다.

마지막으로 사업장의 폐수 재이용의 활용 확대는 「물재이용법」과의 연계를 통해 이루어질 필요가 있으며 재이용 관련 관리사항과 원칙을 모두 준수한다면 자율적 관리를 기반으로 제도적 지원이나 권장을 통해 폐수 재이용을 활성화할 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다.

# 차 / 례 /

제1장 서론	3
제1절 연구 배경 및 목적	3
1. 연구 배경	3
2. 연구 목적	4
제2절 연구 내용 및 방법	4
1. 연구 내용	4
2. 연구 방법	5
제2장 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황	9
제1절 폐수 재이용에 대한 현행 법령 검토	9
1. 폐수 재이용 정의 검토	9
2. 폐수 재이용 범위와 활용 검토	9
3. 폐수 재이용 관리사항 검토	13
4. 시사점	16
제2절 해외 재이용 제도 및 기술 현황	18
1. 해외 폐수 재이용 관련 제도 검토	18
2. 산업용수를 위한 폐수 재이용 기술 조사	23
3. 시사점	25
제3절 폐수 재이용 특성에 따른 유형 검토 및 구분	26
1. 폐수 재이용 유형 검토	26
2. 폐수 재이용의 특성별 분류	28
제3장 폐수 재이용 관련 국내 실태조사	33
제1절 재이용 관련 통계조사	33
1. 전량 재이용 및 전량 내부순환 사업장 현황	33

2. 중수도 사업장 현황 .....	36
<b>제2절 사업장 설문조사 .....</b>	<b>38</b>
1. 설문 개요 .....	38
2. 설문조사 결과 .....	38
3. 설문조사 시사점 .....	50
<b>제3절 사업장 인허가증 조사 .....</b>	<b>50</b>
1. 폐수 재이용 사업장에 대한 인허가 사항 검토 개요 .....	50
2. 유형별 인허가 검토 결과 .....	51
3. 인허가 검토 결과의 시사점 .....	54
<b>제4절 사업장 현장방문 .....</b>	<b>54</b>
1. 유형별 현장방문 결과 .....	55
2. 현장 실태 점검을 통한 문제점 검토 .....	59
<b>제5절 조사 및 방문의 시사점 .....</b>	<b>60</b>
<b>제4장 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안 .....</b>	<b>63</b>
<b>제1절 폐수 재이용 관리 개선사항 .....</b>	<b>63</b>
1. 폐수 재이용 현황과 관리 실태 파악 제한 .....	63
2. 폐수 재이용의 관리범위 설정 미비 .....	65
3. 폐수 재이용의 법적 개념 부재 .....	66
4. 폐수 재이용 관련 인허가 사항 미비 .....	68
<b>제2절 현행 법 및 인허가 개선방안 .....</b>	<b>69</b>
1. 법적 측면의 개선방안 .....	69
2. 인허가 과정의 개선방안 .....	83
<b>제5장 폐수 재이용 활용 가능성 검토 .....</b>	<b>93</b>
<b>제1절 원폐수 재이용의 활용 가능성 검토 .....</b>	<b>93</b>
1. 배출허용기준 이하의 원폐수 재이용 .....	93
2. 배출허용기준 이상의 원폐수 재이용 .....	94

제2절 폐수처리수 재이용 활성화를 위한 물재이용법과의 연계 검토 .....	98
제3절 폐수 재이용 확대에 따른 기존 폐수처리업의 영향 검토 .....	100
제4절 폐수 재이용에 관한 자료 구축 방안 검토 .....	102
제6장 연구 결과 및 제언 .....	107
제1절 연구 결과 .....	107
1. 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황 검토 결과 .....	107
2. 폐수 재이용 관련 국내 실태조사 .....	109
3. 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안 .....	113
4. 폐수 재이용 활용 가능성 검토 .....	117
제2절 연구 제언 .....	120
참고문헌 .....	125
부록 .....	129
부록 I. 폐수 재이용 관련 시행령 개정 연혁 .....	129
부록 II. 폐수 재이용 관련 수요조사[사업장] 설문지 .....	130
부록 III. 「물환경보전법」 상 재이용 관련 법령 .....	134

## 표 / 차 / 례 /

〈표 2-1〉 폐수 재이용 범위 관련 법적 연혁	10
〈표 2-2〉 폐수배출시설 및 수질오염방지시설 운영일지 내 폐수 재이용량 기록	14
〈표 2-3〉 전량 재이용에 따른 방지시설 면제시 준수사항	15
〈표 2-4〉 전량 재이용에 따른 위반시 행정처분 기준	16
〈표 2-5〉 미국내 산업용수를 위한 재이용수 가이던스 현황	19
〈표 2-6〉 미국의 산업용 재이용수 활용에 대한 사례	20
〈표 2-7〉 공업용 재이용을 위한 수질요건 가이드라인(10개 주 현황)	22
〈표 2-8〉 국내·외 재이용 적용기술 현황	25
〈표 3-1〉 설문조사 대상 및 회수율	38
〈표 3-2〉 재이용의 필요성에 대한 의견	47
〈표 3-3〉 폐수 재이용 관련 우려사항에 대한 의견	48
〈표 3-4〉 인허가 대상 사업장 조사 현황	51
〈표 4-1〉 전국오염원조사에서 제시된 폐수처리형태 및 재이용량 기록 현황	64
〈표 4-2〉 「물환경보전법 시행령」 [별표 13] 사업장의 규모별 구분 시 재이용 범위	67
〈표 4-3〉 「물환경보전법 시행령」 제33조(방지시설설치의 면제기준)	68
〈표 4-4〉 「물환경보전법 시행규칙」 제42조(방지시설 설치외 수질오염물질 처리)	68
〈표 4-5〉 폐수 재이용의 정의(안)	70
〈표 4-6〉 폐수 재이용 관련 주요 용어 정의 제안	71
〈표 4-7〉 현행 폐수 재이용에 적용되는 준수사항	75
〈표 4-8〉 폐수 재이용의 유형별 준수사항(안)	77
〈표 4-9〉 폐수를 전량 재이용하여 방지시설의 설치가 면제된 경우의 행정처분	78
〈표 4-10〉 검토 가능한 부정적 처리 유형 및 행정처분 검토(안)	79
〈표 4-11〉 폐수 재이용관련 위임업무 보고 사항 추가	80
〈표 4-12〉 폐수 재이용 관련 위임업무 사항 보고 예시(안)	81
〈표 4-13〉 현행 「물환경보전법」 측면의 개선방안	82
〈표 4-14〉 현행 [별지 제14호 서식(허가증, 신고증명서)]상의 폐수 재이용 표기 예시	84
〈표 4-15〉 사업장내 폐수 재이용 총괄 명세서 예시	84
〈표 4-16〉 폐수배출시설 설치 허가신청서 및 신고서 첨부서류 추가 예시	85
〈표 4-17〉 현행 희석에 대한 금지 관련 규정	87

〈표 4-18〉 현행 인허가 과정의 개선방안 .....	88
〈표 5-1〉 「물환경보전법」 제32조(배출허용기준) .....	97
〈표 5-2〉 「물환경보전법 시행령」제33조(방지시설설치의 면제기준) .....	97
〈표 5-3〉 개별 사업장의 폐수처리수 활용 확대를 위한 물재이용법 개정(안) .....	100
〈표 5-4〉 전국오염원조사 지침 중 폐수 재이용 관련 조사양식 내용 .....	103

## □ 그림 / 차 / 례 /

〈그림 1-1〉 연구 흐름도 .....	5
〈그림 2-1〉 전량 재이용 개념도(냉각용수 활용사례) .....	11
〈그림 2-2〉 폐수무방류배출시설 개념도 .....	12
〈그림 2-3〉 폐수내 중금속을 재이용하는 재이용 처리업 사례 .....	12
〈그림 2-4〉 EU의 폐수 및 하수 재이용의 유형 .....	19
〈그림 2-5〉 사업장 재이용의 유형 구분 사례 .....	21
〈그림 2-6〉 재이용 적용 기술의 단계별 수준 현황 .....	24
〈그림 2-7〉 폐수 재이용에 대한 개념적 구분도 .....	26
〈그림 2-8〉 순환(닫힌계)개념의 재이용 .....	29
〈그림 2-9〉 배출(열린계) 개념의 폐수 재이용 .....	29
〈그림 2-10〉 방류구를 통과한 폐수의 사업장간 재이용 .....	30
〈그림 2-11〉 방류구를 거치지 않은 폐수의 사업장간 재이용 .....	30
〈그림 3-1〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 사업장 현황 .....	33
〈그림 3-2〉 전량 재이용 및 내부순환시설의 시도별 분포 .....	34
〈그림 3-3〉 전량 재이용 및 전량 내부순환시설의 규모와 배출특성 .....	35
〈그림 3-4〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 시설의 허가신고 여부 및 적용지역 현황 .....	35
〈그림 3-5〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 시설의 업종 분포 .....	36
〈그림 3-6〉 중수도 신고 사업장의 배출특성 및 지역 분포 .....	37
〈그림 3-7〉 중수도 신고 사업장의 업종 및 처리 유형 .....	37
〈그림 3-8〉 설문 참여 사업장의 규모 현황 .....	38
〈그림 3-9〉 재이용 여부 현황 .....	39
〈그림 3-10〉 재이용에 대한 승인 유형 .....	39
〈그림 3-11〉 폐수 재이용의 활용 목적 .....	40
〈그림 3-12〉 폐수 재이용의 유형 .....	40
〈그림 3-13〉 재이용의 활용 형태 .....	41
〈그림 3-14〉 규모 산정시 재이용량의 활용 여부 .....	41
〈그림 3-15〉 재이용 폐수의 발생원 현황 .....	42
〈그림 3-16〉 재이용수의 활용용도 현황 .....	42
〈그림 3-17〉 처리가 안된 원폐수의 재이용에 대한 관련 규정 마련의 필요성 .....	43

〈그림 3-18〉 원폐수 재이용에 대한 활용 의사 .....	43
〈그림 3-19〉 원폐수 재이용시 우려되는 사항 .....	44
〈그림 3-20〉 원폐수 연계 이용 시 이동방법에 대한 선호도 .....	44
〈그림 3-21〉 폐수처리수 재이용수의 사업자간의 이용 선호도 .....	45
〈그림 3-22〉 폐수처리수 재이용수의 사업장 수요 현황 .....	45
〈그림 3-23〉 폐수처리수 재이용에 대한 전문기관의 활용 선호도 .....	46
〈그림 3-24〉 재이용 확대를 위한 지원방안 .....	46
〈그림 3-25〉 현장 여건을 고려한 폐수 재이용 구분도(안) .....	51
〈그림 3-26〉 인허가 서류내 공정폐수 재이용 유형 .....	52
〈그림 3-27〉 인허가 서류내 원폐수 재이용 유형 .....	53
〈그림 3-28〉 인허가 서류내 폐수처리수 재이용 유형 .....	53
〈그림 3-29〉 공공폐수처리시설의 처리수 재이용 사례 .....	55
〈그림 3-30〉 공공하수처리시설의 처리수 재이용 사례 .....	56
〈그림 3-31〉 폐수처리수 및 중수도 포함 다양한 재이용을 이용하는 사례 .....	57
〈그림 3-32〉 중수도를 활용한 재이용 사례 .....	57
〈그림 3-33〉 A사업장의 재이용 현황 .....	58
〈그림 3-34〉 B사업장의 재이용 현황 .....	58
〈그림 3-35〉 재이용 및 수탁처리를 함께 하고 운영하는 사업장 .....	59
〈그림 4-1〉 폐수 재이용에 대한 관리체계 재설정 .....	66
〈그림 4-2〉 사업장내 폐수 재이용에 대한 구분과 적용 사례 .....	71
〈그림 4-3〉 허가신청서 작성 시 폐수 재이용 표기 관련 개선(안) .....	73
〈그림 4-4〉 허가서내 폐수 재이용 흐름도 작성 예시 .....	74
〈그림 5-1〉 배출허용기준 이하의 원폐수 재이용 경우 .....	94
〈그림 5-2〉 배출허용기준 이상의 원폐수 재이용 경우 .....	96
〈그림 5-3〉 수탁처리업 및 재이용업을 동시에 가진 폐수처리업 사업장 .....	100
〈그림 5-4〉 폐수처리업 현황 .....	101



# 제1장

## 서론

- 제1절 연구 배경 및 목적
- 제2절 연구 내용 및 방법



## 제1장 / 서론



### 제1절 연구 배경 및 목적

#### 1. 연구 배경

폐수란 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다. 따라서 폐수를 일반적인 물의 용도로 사용하기 위해서는 「물환경보전법」 제35조에 따라 사업자는 사업장내의 폐수배출시설에서 발생하는 수질오염물질을 방지시설로 배출허용기준 이하로 적정 처리하면 최소한의 범위에서 사용할 수 있다. 이런 이유로 대부분의 배출시설에서는 폐수에 포함된 오염물질을 배출허용기준 이내로 제거하기 위하여 방지시설을 설치하여 적절한 처리를 수행하고 있으며 만약 배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제33조에 따라 방지시설 설치의 면제를 받아서 사용이 가능하다. 이렇게 폐수에 포함된 오염물질을 얼마나 그리고 효과적으로 제거하느냐에 따라서 배출시설의 가동 효율과 안정적인 배출허용기준의 준수가 결정되기 때문에 방지시설의 설치와 운영은 매우 중요한 역할을 하게 된다.

산업폐수관리 정책에서 수질오염물질을 배출하는 모든 폐수배출시설은 「물환경보전법」에 따라 방지시설 설치와 운영 그리고 배출허용기준 적용과 준수를 해야 한다. 이는 폐수배출시설을 관리하기 위한 가장 큰 수단이다. 그럼에도 불구하고 다음과 같은 조건에서는 방지시설을 설치하지 않고 폐수배출시설을 운영할 수가 있다. ①배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우, ②폐수처리업자 또는 환경부장관이 인정하여 고시하는 관계 전문기관에 폐수를 전량 위탁 처리하는 경우, ③폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우이다. 이렇게 수질오염방지시설 설치 외의 방법을 이용한 수질오염물질의 처리는 현장의 관리 여건 및 조건에 따라 매우 다양한 유형이 나타날 수가 있다. 특히, 최근 전량 재이용 이외에 방지시설을 거치지 않은 폐수를 재이용할 수 있는 경우에 대한 허용범위를 보다 유연하게 적용할 필요가 있다는 요구사항에 대해서는 그 타당성을 검토할 필요가 있으며 사업장내 자체 폐수 재이용을 포함하여 폐수 재이용 전반에 대한 체계적인 검토가 필요한 시기이다.

현행 사업장에서 폐수 재이용을 하는 경우는 방지시설 면제를 통해 재이용을 하는 방법,

처리후 배출허용기준을 준수한 폐수를 재이용하는 방법, 전량 재이용하는 방법, 공정내 순환수로 재이용하는 방법 또는 폐수의 성상 및 폐수에 함유된 물질의 특성상 폐수를 제품 또는 제품의 원료로 사용하거나 다른 폐수의 처리 또는 연구의 목적 등으로 사용하는 방법 등 다양하게 구분되고 사용되고 있다. 따라서 폐수 재이용을 단순하게 접근해서는 안 되며 각 재이용 유형별 특성과 그에 따른 관련 조항의 준수 및 관리 여부 등에 대한 사항을 모두 고려한 폐수 재이용의 효율적 활용을 함께 고려해야 한다.

그동안 다양하게 이용되고 있는 폐수 재이용에 대해서는 「물환경보전법」차원의 전체적인 현황과 허용범위 그리고 제도 운영상의 미비점 등을 검토할 필요가 있으며 이를 기반으로 폐수 재이용의 범위를 확대할 필요성이 있는지 여부와 어떻게 운영 및 관리하는 것이 폐수 재이용을 보다 효과적으로 관리하고 확대할 수 있는지에 대한 고민이 필요한 시기이다.

## 2. 연구 목적

본 연구에서는 현행 「물환경보전법」 상의 폐수 재이용에 대한 관리체계 및 허용범위를 파악하고 효율적인 폐수 재이용을 위해 필요한 제도적 관리 수단을 검토함과 동시에 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안을 제시하고자 한다.

## 제2절 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 내용

연구 내용은 크게 ① 폐수의 발생저감 및 재이용 촉진을 위한 정책·기술 동향 파악, ②폐수 재이용 현황 및 수요조사, ③폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안 마련 등으로 구분된다.

우선 폐수의 발생저감 및 재이용 촉진을 위한 정책은 「물환경보전법」상의 재이용 규정과 제도를 살펴보고 이에 대한 현황과 개선점을 살펴보았다. 제도에 대한 부분 외 기술 동향은 국내외의 폐수 재이용 관련 연구와 사례를 분석하였다.

폐수 재이용 현황 및 수요조사는 크게 4가지 형태로 조사를 수행하였다. ①기존 폐수 재이용 관련 통계자료 분석, ②사업장을 대상으로 한 설문조사, ③사업장의 인허가사항 검토, ④현장방문을 통한 현장실태와 향후 수요 여부에 대한 검토를 수행하였다.

폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안 마련은 우선적으로 현재 법령 및 인허가 제도

에서 추가적으로 보완 및 개선되어야 하는 사항을 검토하였으며 그 외의 기타 폐수 재이용 관리를 위한 개선사항 및 타 법령과의 관계에 대해 제안을 하였다.

## 2. 연구 방법

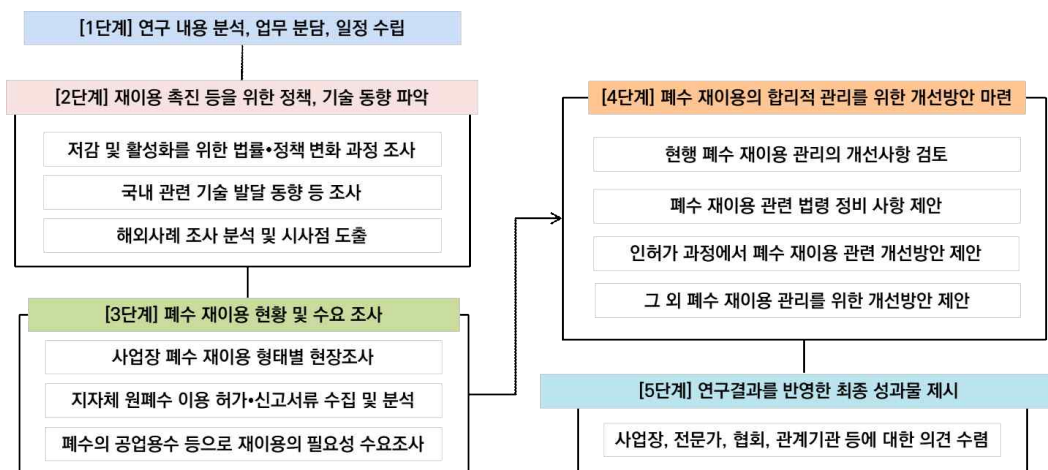
본 연구를 효율적으로 수행하기 위해 각 연구 내용에 따른 단계별 체계를 마련하여 연구를 수행하였다.

연구의 1단계로, 연구업무에 맞는 역할과 업무를 분담하였다. 이를 통해 2단계는 재이용 촉진 등을 위한 정책 및 기술 동향을 파악하였다. 특히, 본 단계에서는 현행 「물환경보전법」상의 폐수 재이용 관련 규정과 관리 현황을 집중적으로 파악하고 폐수 재이용에 대한 개념과 범위 그리고 관리 개선의 필요성에 대해 중점적인 검토를 수행하였다. 기술적인 부분과 해외사례의 경우에는 국내 폐수 재이용에 대한 이해와 제도개선에 필요한 상황 중심으로 검토를 하였다.

3단계는 기초적인 조사를 토대로 현장의 폐수 재이용 현황 및 확대의 필요성과 관리 실태를 통계자료, 설문조사, 인허가증 검토 및 현장 방문을 통해 상세하게 검토하고 그에 따른 시사점을 도출하여 제도적 개선을 마련하는 데 활용하도록 하였다.

4단계는 조사 및 검토된 자료를 근거로 현행 「물환경보전법」, 인허가 절차, 기타 개선 필요사항 등 폐수 재이용 관리에 필요한 제도개선 사항을 검토하였으며 폐수 재이용의 효율적인 관리를 위한 방안을 제시하였다.

제안된 연구 결과는 전문가 및 이해당사자의 의견을 수렴하여 최종 결론으로 제시하였다.



〈그림 1-1〉 연구 흐름도



## 제2장

# 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황

- 제1절 폐수 재이용에 대한 현행 법령 검토
- 제2절 해외 재이용 제도 및 기술 현황
- 제3절 폐수 재이용 특성에 따른 유형 검토 및 구분



## 제2장 / 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황



### 제1절 폐수 재이용에 대한 현행 법령 검토

#### 1. 폐수 재이용 정의 검토

재이용(reuse)은 일반적으로 한번 사용된 물을 그대로 또는 용도에 맞게 다시 사용한다는 의미로 사용된다.<sup>4)</sup> 이에 따라 폐수 재이용도 재이용의 대상만 다를 뿐 동일한 의미를 가지고 있기 때문에 사용·배출된 폐수를 용도에 맞게 다시 사용하는 것으로 정의할 수가 있을 것이다. 즉, 폐수는 물에 수질오염물질이 섞여 있어 그대로 사용할 수 없는 물이기 때문에 적절한 처리를 통해 사용할 수 있는 용도에 필요한 수준까지 수질오염물질을 제거하여 이용하는 것을 재이용으로 볼 수가 있으며 이용 용도에 따라서 처리수준이 폐수배출허용기준 이하 또는 다른 용도 기준에 맞추어 사용 가능할 것이다. 이는 물의 재이용 촉진을 위해 마련된 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(이하, 물재이용법)」의 제2조1항에서 재이용이란 “빗물, 오수, 하수처리수, 폐수처리수”를 물재이용시설을 설치하여 처리하고 그 처리된 물을 생활, 공업, 농업, 조경, 하천유지 등의 용도로 이용하는 것으로 정의한 것과 상통한다.

#### 2. 폐수 재이용 범위와 활용 검토

「물환경보전법」상의 폐수 재이용이라는 용어 정의는 명확하게 제시가 안 된 것으로 조사되었다. 이는 2가지로 해석이 가능한데 첫째는 폐수관리에서는 현행 법체계에 따라 이행시 별도의 정의 없이 관리가 될 수 있는 부분이기 때문에 이를 구체적으로 제시를 하지 않아도 운영과 관리가 될 수 있다는 해석이 유추 가능하다, 둘째는 폐수 재이용이 큰 이슈나 관리의 대상이 안 되는 보편적인 의미를 가진 것으로 해석 가능하다. 따라서 이런 측면에서 현행 「물환경보전법」상의 폐수 재이용 관련 법적 정의와 활용 사항 부분을 검토하면 다음과 같다.

「물환경보전법」 개정 이전의 「수질환경보전법」, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 등에서 폐수 재이용 관련 정의와 범위 조항을 살펴본 결과 법령 자체에서는 폐수 재이용을 명확하게 지정하여 별도로 규정된 사항은 없는 것으로 조사되었다. 다만, 각 법령의 시행령 부분에 폐수배출시설의 규모를 산정하기 위한 검토과정에서 폐수 재이용에 대한 정의

4) 연구진이 제안한 정의임

를 간접적으로 살펴볼 수 있는 것으로 조사 되었다. 폐수 재이용에 관한 사항이 처음 제시된 것 '91년 「수질환경보전법 시행령」 제10조의 [별표1]의 경우이며 당시에는 단순히 폐수 재이용에 대한 용어만 포함되었으나 해당 사항이 구체화 되면서 '94년 동일 설명 내용에서는 “생산 공정 중 또는 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정 관로를 통하여 생산공정에 재이용하는 물”이라고 하는 폐수 재이용의 제한된 정의와 범위를 제시하고 있다. 이는 현재 「물환경보전법」상에서도 동일하게 유지가 되고 있어서 일관성을 가지고 폐수 재이용의 기본 범위와 내용을 제시하고 있다고 볼 수 있다. 다만 본 규정의 경우, 사업장의 규모를 산정하는 부분이기 때문에 사업장에서 이루어지는 다양한 유형의 폐수 재이용 모두를 나타내는 것은 아니며 공정폐수 재이용의 개념으로 활용되고 있는 폐수 재이용의 형태를 제시하고 있다고 볼 수가 있다.

〈표 2-1〉 폐수 재이용 범위 관련 법적 연혁

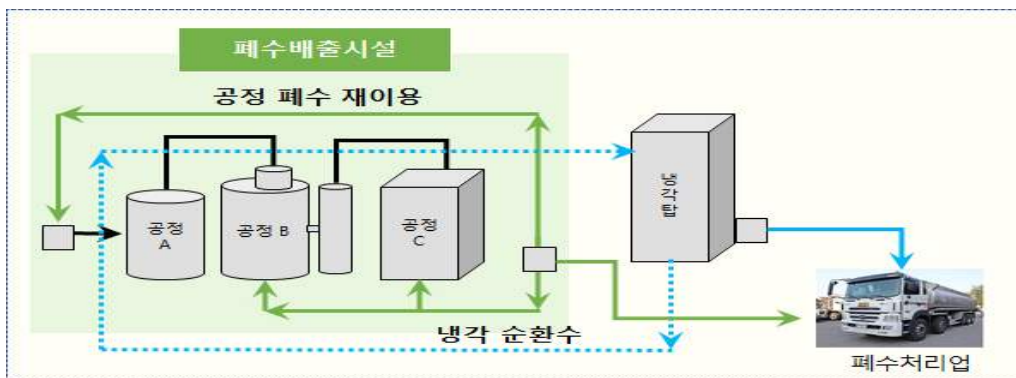
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수질환경보전법 시행령(1991. 2. 2)</li> <li>· 제10조항: [별표1] 사업장의 규모별 구분 : 사업장 규모는 폐수배출량으로 구분함</li> <li>- 폐수배출량: 시설용량을 기준으로 하되, 희석수량, 폐수 재이용량을 포함하여 산정함</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수질환경보전법 시행령(1994. 7. 26)</li> <li>· 제10조항: [별표1] 사업장의 규모별 구분 : 사업장 규모는 폐수배출량으로 구분함</li> <li>- 폐수배출량 : 용수사용량을 기준으로 하되, 생산 공정 중 또는 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산 공정에 재이용하는 물은 제외함</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수질환경보전법 시행령(1996. 8. 8)</li> <li>· 제13조항: [별표1]사업장의 규모별 구분 : 사업장 규모는 폐수배출량으로 구분함</li> <li>- 폐수배출량 : 용수사용량을 기준으로 하되, 생산 공정 중 또는 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산 공정에 재이용하는 물은 제외하나 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장내 청소수, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 경우에는 포함</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 물환경보전법 시행령(2020. 10. 17)</li> <li>· 제44조2항: [별표13]사업장의 규모별 구분 : 사업장 규모는 폐수배출량으로 구분함</li> <li>- 폐수배출량 :용수사용량을 기준으로 하되, 생산 공정에 사용되는 물이나 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산 공정에 재이용하는 물은 제외하나 희석수, 생활용수, 간접냉각수 사업장내 청소수, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 경우에는 포함</li> </ul>

폐수 재이용과 관련한 또 다른 법적 적용 사례는 ①전량 재이용, ②폐수무방류배출시설 ③ 폐수 재이용업 등이다. 3가지 모두 재이용이라는 용어와 범위를 포함하고 있어 이에 대한 검

토를 토대로 폐수 재이용에 대한 활용범위에 대한 사항을 살펴보았다.

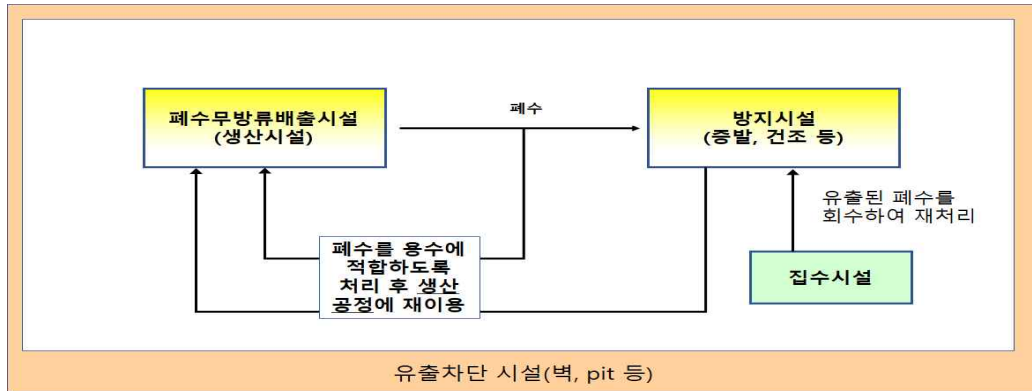
첫째, 전량 재이용은 「물환경보전법 시행규칙」 제42조에 따라 수질오염방지시설 설치외의 방법을 이용한 수질오염물질 처리 방법의 한 형태로 규정하고 있으며 현장에서 가장 많이 활용 되는 사례이다. 전량 재이용은 폐수를 제조공정에서 순환하여 재이용하는 시설로서 폐수 등의 수질오염물질을 차단된 공정 밖으로 배출하지 아니하고 적절한 처리가 가능하다고 인정 되는 경우이다. 전량 재이용을 하는 경우에는 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적절하게 처리하도록 규정하고 있으므로 방지시설 설치 면제기준을 부여하고 있다. 다만, 전량 재이용 시 시설이나 공정의 특성에 따라 더 이상의 재이용이 불가능한 폐수가 부득이하게 공정 밖으로 배출되는 경우에는 폐수처리업자·관계전문기관에 위탁 처리하도록 되어있다.

전량 재이용의 경우 공정에서 발생하는 폐수를 특별한 처리 없이 이용 가능하기 때문에 소규모 배출시설이 주로 많이 사용하고 있고 대표적으로 공정용수, 냉각탑의 냉각용수 및 블로다운수 등에 주로 활용되고 있다.



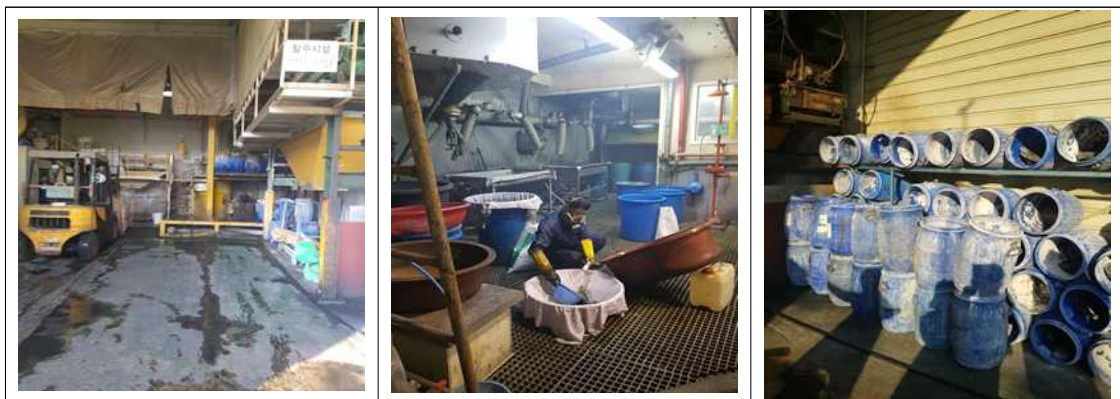
〈그림 2-1〉 전량 재이용 개념도(냉각용수 활용사례)

둘째, 재이용을 활용하는 사례는 「물환경보전법」 제2조11호에서 정의하는 폐수무방류배출시설이다. 폐수무방류배출시설은 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 해당 사업장에서 수질오염물질방지시설을 이용하여 처리하거나 동일 폐수배출시설에 재이용하는 등 공공수역으로 배출하지 아니하는(방류하지 않는) 폐수배출시설을 말하며 전량위탁처리, 화장실, 조경용수 등으로 이용은 불인정하고 있다. 폐수무방류배출시설은 주로 상수원보호구역의 상류지역, 특별대책지역 및 그 상류지역, 취수시설이 있는 지역 및 그 상류지역의 배출시설 설치제한 지역 내, 단 「물환경보전법 시행규칙」 제39조에 따른 ①구리 및 그 화합물, ②디클로로메탄, ③1.1-디클로로에틸렌을 배출하는 시설에 해당하여 적용하기 때문에 보편적인 경우가 아니다.



〈그림 2-2〉 폐수무방류배출시설 개념도

셋째, 재이용을 활용하는 사례는 「물환경보전법」 제62조2항2호에 따른 폐수 재이용업이다. 폐수 재이용업의 경우는 수탁 받은 폐수를 제품의 원료·재료 등을 재생·이용하는 영업을 말하며 폐수 재이용과 다르게 폐수내 포함된 물질을 재이용하는 것으로 폐수를 직접 이용하는 폐수 재이용과 다르며 주로 폐수처리업의 한 유형으로 실제 적용되고 있다. 폐수 재이용업의 경우, 매우 제한적이지만 사업장에서 폐수내 제품의 원료·재료 등을 재이용하는 경우에는 현행법상 면제시설 조건과 함께 재이용이 가능하기 때문에 이 부분에 대한 사항도 폐수 재이용의 범주에 포함되는 것이다.



〈그림 2-3〉 폐수내 중금속을 재이용하는 재이용 처리업 사례

앞에서 제시한 3가지 유형은 법에서 폐수를 재이용 또는 활용하는 경우에 대한 대표적인 사례이며 대부분의 사업장에서는 배출시설과 방지시설이 조합된 유형에 따라서 폐수 재이용을 다양한 방법으로 이용하고 있다.

### 3. 폐수 재이용 관리사항 검토

폐수 재이용에 대한 정의와 범위를 구체적인 법규 사항으로 제시를 하고 있지 않지만, 현행 「물환경보전법」에서는 다양한 규정과 관리원칙에 따라 폐수 재이용에 대한 직간접적 관리를 이행하도록 규정하고 있다. 따라서 이에 대한 세부 내용을 살펴보고 예상 가능한 문제점을 검토하고자 한다.

#### 가. 폐수 재이용 시설의 관리

「물환경보전법」 제35조 규정에 따라 전량 재이용으로 설치면제를 받는 사업장의 경우에는 규칙 제42조 규정에 따라 폐수를 제조공정에서 순환하여 재이용할 때 수질오염물질을 차단된 공정 밖으로 배출하지 않도록 하고 있으며 다만 시설이나 공정의 특성에 따라 더 이상의 재이용이 불가한 폐수가 부득이하게 공정 밖으로 배출되는 경우에는 폐수처리업, 관계 전문기관에 위탁 처리하도록 관리하도록 하고 있다. 또한, 인허가증에는 위탁처리여부와 위탁사업장에 대해 표시하도록 하고 있어서 실제 전량 재이용의 여부와 위탁시설에 대한 정보를 확인할 수가 있다. 전량 재이용 사업장에 대한 현황은 전국오염원조사 자료의 처리유형에 구분하여 표시하도록 되어 있기 때문에 제대로 입력하는 경우에는 전량 재이용시설에 대한 현황도 파악 가능하다.

전량 재이용과 별개로 면제시설은 아니지만 일반 배출시설은 실제 인허가시 차단관로 및 공정 간의 공정폐수, 제조 및 생산시설에 대한 부분 재이용은 현행법에서는 별도로 규제를 하지 않아서 매우 자율적으로 활용할 수가 있으며 그 유형은 사업장마다 매우 다양할 수가 있고 발생하는 고농도 폐액의 경우에 위탁 등을 통해 처리를 하거나 자체 처리장과의 연계를 통해 처리하는 것으로 나타났다. 따라서 현행법에서는 방지시설의 적절한 처리가 우선적으로 중요하며 적절한 처리가 되는 경우에는 사업장내에서는 관로 등을 통해 재이용이 가능하다.

다만, 전량 재이용을 통해 방지시설 면제시 해당 폐수배출시설에 ①사용되는 물과 액체물질의 양, ②그 재이용량에 관한 서류 및 ③재이용 공정도를 제출하도록 하고 있으며 폐수를 재이용한 후 배출하는 경우에는 ①배출주기별 농도·양 및 ②처리방법에 관한 서류와 ③폐수처리업자 등과 체결한 위탁계약서 추가 제출하도록 「물환경보전법 시행규칙」 제43조로 규정하고 있다. 이와 함께 방지시설의 설치 면제시 ①폐수의 외부배출 금지 ②시설의 고장이나 수리 등으로 폐수가 외부로 배출되는 경우와 공정 중에 순환 재이용하다가 재이용에 적합하

지 아니하다고 판단되어 폐수 등 액상오염물질을 외부로 배출하는 경우에는 지체 없이 개선 계획서를 제출하고 개선하거나 폐수처리업자에게 위탁처리하며 ③매년 다음 해 1월 10일까지 폐수처리상황 등의 실적을 관할 행정기관의 장에게 보고하도록 규칙 제44조로 규정하고 있다.

폐수 재이용량은 「물환경보전법 시행규칙」 49조 폐수배출시설 및 수질오염방지시설의 운영기록 보존 규정에 따라 매일 운영일지에 기록하도록 하고 최종 기록일부터 1년간 보존하도록 하고 있어서 실제 사업장의 배출량 및 사용량을 확인할 수가 있다.

〈표 2-2〉 폐수배출시설 및 수질오염방지시설 운영일지 내 폐수 재이용량 기록

폐수배출시설 및 수질오염방지시설 운영일지		결재																							
		환경기술인	부서장	공장장	대표자																				
년 월 일 요일		날씨:		온도:																					
1. 폐수배출시설 가동(조업)시간대																									
구분 \ 시간대	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
3. 용수 공급원별 사용량과 폐수배출량																									
구분	항목	전일 지침 (m <sup>3</sup> )	금일 지침 (m <sup>3</sup> )	사용량 (m <sup>3</sup> /일)	검침 시간대	구분	항목	전일 지침 (m <sup>3</sup> )	금일 지침 (m <sup>3</sup> )	배출량 및 사용량(m <sup>3</sup> /일)															
	계	폐수발생량																							
상수도	1호					폐수배출량																			
	2호																								
공업용수	1호					냉각수량																			
	2호																								
지하수	1호					소모 (증발량)																			
	2호																								
하천수	1호					재사용량																			
	2호																								
해수등 기타	1호					생활용수량																			
	2호																								

폐수 재이용을 하는 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제52조 1항 및 5호 및 2항3호에 따라 최종방류구에 방류하기 전에 배출시설에서 배출하는 폐수를 재이용하는 사업자는 배출부과금의 감면을 받을 수가 있으며 폐수 재이용률별<sup>5)</sup> 감면율을 적용하여 해당 부과기간에 부과

5) 재이용률(%) = 재이용수량/배출시설별 발생(배출)폐수총량 × 100

되는 기본배출부과금을 ①재이용률이 10퍼센트 이상 30퍼센트 미만인 경우는 100분의 20, ②재이용률이 30퍼센트 이상 60퍼센트 미만인 경우는 100분의 50, ③재이용률이 60퍼센트 이상 90퍼센트 미만인 경우는 100분의 80, ④재이용률이 90퍼센트 이상인 경우는 100분의 90의 감면을 받는다. 배출부과금 감면을 위해서는 시행규칙 제57조에 따라 확정배출량에 관한 자료를 시·도지사에게 제출하여야 하며 폐수의 발생·처리·재이용 공정도 및 재이용되는 물의 양, 폐수 재이용률 등 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 재이용한 사실을 증명하는 자료를 첨부하여야 한다.

#### 나. 폐수 재이용 시설 관련 준수사항 및 행정처분

##### 1) 재이용 면제시 준수사항

전량 재이용의 경우에는 「물환경보전법」 제35조1항의 방지시설 설치 및 설치 면제기준에 따라 면제가 될 수가 있으며 「물환경보전법 시행규칙」 제44조 [별표14]에 따라 방지지설 면제시 준수사항을 따라야 한다.

〈표 2-3〉 전량 재이용에 따른 방지지설 면제시 준수사항

- 
- 폐수(폐수처리업자등에게 위탁 처리하는 폐수, 지정된 배출해역에 폐기물해양배출업등록자가 배출하는 폐수 및 지정폐기물처리시설을 설치·운영하는 자 등에게 위탁 처리하는 폐수는 제외한다)가 외부로 배출되지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 제42조제4호에 해당하는 용도로 사용하기 위하여 부득이하게 사업장 외부에서 사용하려는 경우[법 제62조제2항제2호에 따른 폐수 재이용업의 허가를 받은 자(이하 “폐수재이용업자”라 한다)에게 위탁 처리하는 경우는 제외한다]에는 사전에 시·도지사의 확인을 받아 외부로 반출할 수 있다.
  - 시설의 고장이나 수리 등으로 폐수가 외부로 배출되는 경우와 공정 중에 순환 재이용하다가 재이용에 적합하지 아니하다고 판단되어 폐수 등 액상오염물질을 외부로 배출하는 경우에는 지체 없이 영 제40조제1항제2호에 따른 개선계획서를 제출하고 개선하거나 폐수처리업자에게 위탁 처리하여야 한다.
  - 매년 다음 해 1월 10일까지 폐수처리상황 등의 실적을 관할 행정기관의 장에게 보고하여야 한다.
  - 폐기물해양배출업의 등록을 한 자 또는 지정폐기물처리업자와 폐수를 인계인수하는 경우로서 제42조제2호 또는 제3호에 따라 위탁 처리하는 경우에는 폐기물 인계서를 작성하여 서로 기명 날인한 후 1년간 보존하여야 한다.
  - 제42조제2호 또는 제3호에 따라 위탁 처리하는 경우에는 폐수배출시설에 폐수수탁처리계약서를 갖추어 두어야 한다.
  - 가목 단서에 따라 폐수를 사업장 외부로 반출하는 경우로서 폐수재이용업자에게 위탁하는 경우에는 제2호 마목 및 바목의 규정을 준용하고, 그 외의 경우에는 반출일자별로 반출처, 반출폐수량 등을 기록한 기록부를 작성하여 1년간 보존하여야 한다.
-

2) 전량 재이용에 따른 방지시설을 설치하지 않는 자의 위반시 행정 사항

「물환경보전법」 제35조 제1항 단서에 따라 방지시설의 설치가 면제되는 자에 대한 행정처분기준 중 전량 재이용 사업장이 미준수를 이행할 때 적용 가능한 행정처분은 다음과 같다.

〈표 2-4〉 전량 재이용에 따른 위반시 행정처분 기준

위반사항	근거법령	행정처분기준			
		1차	2차	3차	4차
3) 영 제33조제3호에 따라 방지시설 설치의 방법으로 수질오염물질을 적정하게 처리한다는 사유로 방지시설을 설치하지 아니한 자	법제35조제3항 법제39조 법제40조				
가) 폐수(위탁처리폐수 및 배출해역을 지정받아 해역에 배출하는 폐수는 제외한다)가 외부로 배출된 경우					
(1) 법 제33조제7항 및 제8항에 따른 배출시설의 설치제한지역에 설치된 폐수 배출시설의 경우		조업정지3개월	허가취소 또는 폐쇄명령		
(2) (1) 외의 경우		조업정지 10일	조업정지 30일	허가취소 또는 폐쇄명령	
나) 폐수처리 실적을 기간 내에 보고하지 아니한 경우		경고	경고	경고	허가취소 또는 폐쇄명령
다) 영 제40조제1항에 따른 개선계획서를 제출하지 아니하고 폐수 등 액상 수질오염물질을 외부로 배출한 경우		개선명령	조업정지 10일	조업정지 30일	허가취소 또는 폐쇄명령
라) 그 밖에 위반행위를 한 경우		경고	경고	경고	허가취소 또는 폐쇄명령

비고: 1. 허가취소 또는 폐쇄명령에 관한 처분기준의 경우 법 제33조제1항에 따라 허가를 받아야 하는 사업자에 대하여는 허가취소를, 신고를 하여야 하는 사업자에 대하여는 폐쇄명령을 적용한다.  
2. 3)의 가)의 경우 조업정지기간은 처분서에 명시된 조업정지일부부터 해당 시설의 개선 완료일까지로 한다.

4. 시사점

현행 「물환경보전법」에서는 폐수 재이용 관련 활용이나 준수사항, 행정처분은 방지시설 면제 시설로 적용되는 전량 재이용을 이용할 때 필요한 사항에 대해 규정하고 있다. 기타 사업

장의 내부적인 폐수 재이용에 대해서는 배출허용기준 준수나 관거 이송 등 일정한 목적으로 사용 시 지켜야 할 원칙적인 사항에 대해만 제시하고 있을 뿐 별도의 준수사항이나 행정처분은 규정하고 있지는 않다. 즉 기준을 초과하지 않고 외부로 배출되지 않은 폐수 재이용의 경우, 적절한 방지시설을 통해 처리된 폐수를 재이용하는 경우 등 원칙적인 사항에 위반되지 않을 때는 별다른 규제를 받지 않고 있다. 그러나 전량 재이용의 내부 사용 시 재이용수가 외부로 유출되는 경우, 방지시설을 통하지 않은 부적절한 재이용의 경우, 폐수 재이용의 목적과 다르게 희석 등 다른 방법으로 활용되는 경우 등 현행 배출시설 관리원칙을 위반하는 경우는 「물환경보전법」에 있는 다른 규정들에 의해서 적절한 조치가 취해진다.

사업장내에서 활용되는 폐수 재이용에 대해서는 인허가를 통해 허가 및 신고된 사항을 토대로 사업자 자율에 따라 적절한 관리를 통해 이용되고 있고 배출부과금 감면 혜택 등 재이용을 활용함으로써 경제적 이득과 환경부하 저감을 유도하는 인센티브 제도도 도입하고 있다.

그럼에도 현재까지는 배출허용기준을 초과하는 폐수를 타사업장과 연계하여 재이용하는 경우에 대한 규정<sup>6)</sup>이나 재이용의 본래 목적과 상충되는 용도로 활용하는 경우<sup>7)</sup>에 대한 경우는 폐수관리의 기본원칙을 따르지 않는 사항이기 때문에 이를 예외로 인정하지 않는다.

이런 원칙에 따라 인허가를 통해 현장에서 관리가 되고 있으나 방지시설과 배출허용기준, 준수사항 적용이 보다 필요한 새로운 다양한 경우가 있을 수가 있기에 이에 대한 효율적 관리를 대비하는 차원에서 적용성 및 타당성 등에 대한 검토가 필요하다.

6) 현행법상 배출허용기준을 초과하는 폐수를 방류구로 방류 할 경우에는 배출허용기준 위반이 되며 사업장의 방류구를 통해 해당 폐수가 방류 될 수가 없음, 따라서 위법 처리된 폐수를 다른 사업장으로 연계처리가 불가능함  
7) 공정수 재이용의 경우, 공정내에서 발생한 폐수만을 활용하여 닫힌 이동시설을 활용하여 재이용해야함. 외부 용수 혼입 등의 경우 허가하지 않고 있음

## 제2절 해외 재이용 제도 및 기술 현황

### 1. 해외 폐수 재이용 관련 제도 검토

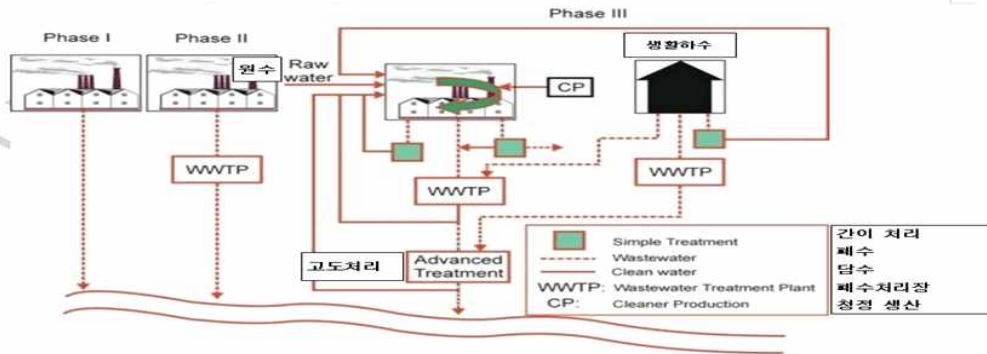
#### 가. EU

EU의 경우, 회원국인 영국, 독일을 포함하여 배출시설에 따른 인허가(permit)를 산업배출 지침(IED, Industrial Emission Directive)에 따라 운영하고 있으며 본 IED에서 폐수뿐만 아니라 폐기물 등의 재이용, 재순환을 권고하고 있어 EU 회원국은 대부분 폐수 재이용에 대한 고려와 함께 인허가시 이에 대한 사항을 함께 고려하도록 하고 있다. 이와 함께 EU의 경우 대부분 사업장 폐수는 공공하폐수처리시설에 연계처리를 하고 있기 때문에 해당 시설을 운영 관리하기 위한 도시하수지침(91/271/EEC)에 따라 재이용을 하도록 하고 있다. 특히 본 지침의 제12조1항에 따라 환경에 미치는 영향을 최소화하는 것을 전제로 폐수처리수는 적절하게 재이용 되도록 규정하고 있고 지침 제11조 및 제13조에서 재이용에 대한 사전허가 및 요건을 충족하도록 하고 있어서 허가를 통한 재이용을 법적으로 보장하고 있다는 것을 확인할 수가 있다. 이는 EU 회원국 27개국 중 18개국에서 산업용 재이용(industrial reuse)을 사용하는 것으로 조사가 되었고 EU에서의 산업폐수 재이용은 청소(cleaning), 냉각(cooling), 보일러(boiler) 공급에 주로 사용되는 것으로 조사가 되었다. 아직 산업용 재이용수(폐수 재이용)관련 별도의 지침은 없으나 최근 물재이용에 대한 최소요건 지침(2020/741, '20.5.25)을 재정하여 재생수(reclaimed water)의 농업용수 중 관개용수(agricultural irrigation)로 활용시 필요한 조건을 제시하고 있다<sup>8)</sup>.

EU에서 재생용수(재이용)가 이용 가능한 분야는 ①산업용 물재이용, ②생활편의시설 관련 이용 및 환경 목적으로 나타났으며 폐수 재이용의 유형과 주요 단계를 나타내면 <그림 2-4>와 같이 산업용수 자체뿐만 아니라 생활하수의 처리수를 연계사용 할 수 있도록 되어 있어서 국내의 재이용보다 보다 폭넓은 재이용을 활용하고 있는 것으로 나타났다. EU의 산업용 물재이용은 산업업종과 부문마다 크게 다르며 산업과정의 특성과 지역적 상황 그리고 물공급의 근접성에 크게 의존하는 것으로 조사되었다(IMPEL, 2018)<sup>9)</sup>.

8) Regulation 2020/741 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse

9) European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environment Law(IMPEL)



〈그림 2-4〉 EU의 폐수 및 하수 재이용의 유형

나. 미국

미국의 경우 폐수 재이용이라는 단어 대신에 재생(reclamation)이라는 용어를 혼용해서 사용한다. 미국의 경우, 주로 하·폐수처리수에 대한 재이용을 중심으로 하고 있고 연방 및 주차원에서 재이용 관리에 필요한 가이드언스를 마련하고 있으며 〈표 2-5〉와 같이 각 주별로도 법과 가이드언스를 마련하여 이행하고 있다. 현재 31개 주에서 관련법과 가이드언스가 있는 것으로 조사되었다. 특히, 미국의 경우에는 어떤 용도로 사용하는 것을 중심으로 제도가 마련되어 있기 때문에 발생하는 하수, 폐수 등을 용도에 맞게 사용하는 국내의 재이용 정책과 제도적으로 차이점이 있는 것으로 조사되었다(USEPA, 2012).

〈표 2-5〉 미국내 산업용수를 위한 재이용수 가이드언스 현황

No	주	법규정	가이드라인	도시	농업	환경	산업	지하수 충전	간접음용
1	애리조나	•		•	•	•	•	•	•
2	캘리포니아	•		•	•		•	•	•
3	콜로라도	•		•			•		
4	델라웨어	•		•	•		•		
5	플로리다	•		•		•	•	•	•
6	하와이		•	•	•		•	•	•
7	아이다호	•		•	•		•	•	
8	캔사스		•	•	•		•		
9	매릴랜드		•	•		•	•	•	
10	메사추세츠	•		•	•	•	•	•	•
11	미네소타		•	•	•		•		
12	미시시피	•		•	•		•		
13	미주리	•		•	•	•	•		
14	몬테나	•		•	•		•	•	
15	네브라스카	•		•	•		•	•	
16	네바다	•		•		•	•		
17	뉴저지	•	•	•	•		•		
18	뉴멕시코		•	•	•	•	•		
19	노스캐롤라이나	•		•	•	•	•		

No	주	법규정	가이드라인	도시	농업	환경	산업	지하수 충전	간접음용
20	노스다코타		•	•		•	•	•	
21	오클라호마	•		•			•		
22	오리건	•		•	•		•	•	
23	펜실베이니아		•	•	•	•	•		•
24	로드아일랜드		•	•			•		
25	테네시		•	•	•	•	•		
26	텍사스	•		•	•	•	•		
27	유타	•			•	•	•		•
28	버지니아	•		•	•	•	•		•
29	워싱턴		•	•	•	•	•	•	•
30	위스콘신	•			•			•	
31	와이오밍	•		•	•		•		

미국 EPA에는 2012년 기준의 Guidelines for Water Reuse을 새롭게 개정하여 연방차원에서의 물 재이용을 적극적으로 권장하고 있다. 이중 산업용 재이용은 주로 냉각탑, 보일러수, 첨단기술제조업, 식음료 제조업 등에서 활용하고 있으며 이에 대한 소개를 하고 있다.

〈표 2-6〉 미국의 산업용 재이용수 활용에 대한 사례

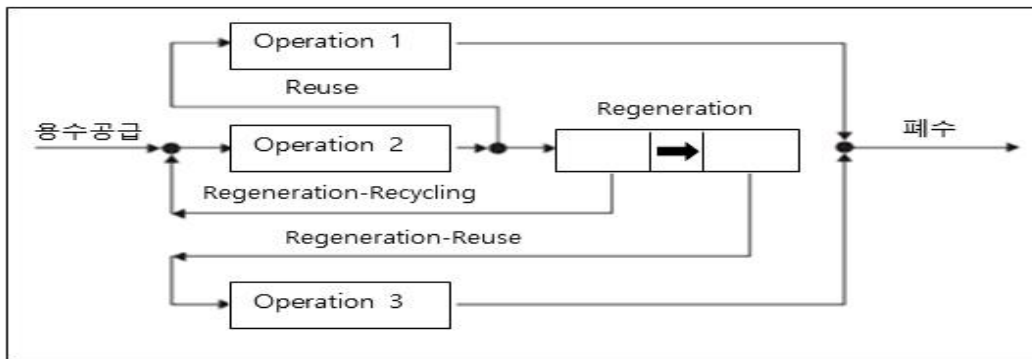
구분	냉각탑	보일러수	첨단기술 제조업(반도체 등)	식음료 제조업
내용	·증발식 냉각시스템 중 하나로 냉각수가 재순환될 때, 증발하며 손실된 물을 대체하기 위해 재생수 재이용	·보일러 보충수를 위해 재생수 재이용	·반도체 업계 내에서 물이 사용되는 공정인 ①회로판 행균 작업과 ②반도체와 회로판 제조 설비에 냉각수 및 내부용수를 위해 재생수 재이용	·식음료 공정에서 재생수 재이용
유형	·냉각탑		·회로판 세척 작업 ·반도체와 회로판 제조 설비 냉각수	·제품에 첨가될 수 있는 음용수 ·식품의 세척·수송·가공, 장비 세척, 용기(병, 캔, 상자 등) 세척에 쓰이는 세척·위생수 ·증기 및 온수 생성 ·캔 및 병 온열·냉각이 포함됨
재이용시 문제점	1. 생물증식 (1) 생물막 침전물 생성 ·열전달 방해 및 부식 유발 ·금속 표면을 수처리 부식 억제제로부터 가려서 침전물 아래 부식 유발 (2) 열교환기, 냉각탑 수분 분배 노즐/분무기를 틀어막거나 냉각탑 중간매체(media)에 막을 만들  2. 재생수로 인한 물때	1. 물때 축적 ·보일러 공급수의 알칼리성 농도가 과도하게 오르면 거품 및 기타 형태의 월류 원인이 되어 슈퍼히터, 재가열기 및 터빈 장치에 침전물 발생  2. 장비의 부식 ·보일러 공급수의 중탄산염 알칼리성은 보일러 열의 영향으로 분해되어 증기 사용 장비와 응축수 역류 시스템의 국부 부식의 주요 원인인 이산화탄소를 방출한 음용수 이용과 같이 광범위한 처리가 필요		

구분	냉각탑	보일러수	첨단기술 제조업(반도체 등)	식음료 제조업
요구 조건 및 주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>·일반적으로 재생수는 높은 처리도로 인해 미생물의 농도가 매우 낮은 반면 영양소가 존재할 때 생물학적 성장 발생</li> <li>·물때를 형성할 수 있는 잠재력이 있는 구성 요소는 화학 처리 및 농도 주기를 조정하여 평가 및 제어해야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·보일러 보충수의 수질 요건은 보일러가 작동되는 압력에 따라 달라짐, 일반적으로 높은 압력은 고품질 물을 필요</li> <li>·보일러에 적용하기 위해서는 음용수 또는 재생수 중 경도의 제어 또는 제거가 필요하며, 또한 칼슘과 마그네슘의 불용성 물때의 제어와 실리카와 알루미늄에 대한 제어도 필요</li> <li>·재생수의 유기체는 보일러의 거품을 유발할 수 있는데, 이는 탄소 흡착이나 이온 교환에 의해 조절될 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·보일러수와 같이 회로 기판 제조를 위한 재생수는 광범위한 처리가 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·수질기준을 충족하고 공중 위생에 대한 우려를 해소하는 고도처리 공정수 재이용 증가</li> <li>·모든 용도에 적합하고, 예측 가능하고, 지속 가능한 물의 공급을 합리적인 비용으로, 그리고 제품 생산을 극대화하기 위해 효율적인 공법을 확보해야함</li> </ul>

자료: U.S.EPA(2012), Guidelines for Water Reuse

미국의 경우는 대부분 폐수처리수 재이용을 중심으로 재이용을 하고 있는 것으로 나타났으며 사업장내 내부 재이용의 경우에는 각 공정별 재이용을 이용하고 최종 처리를 기준에 맞게 이행하고 있는 것으로 조사되었다.

미국의 대표적인 재이용 형태의 공정도는 재생시설(regeneration)을 통해 새로운 공정으로 이용하는 경우(regeneration-reuse), 공정으로 재순환시켜 사용하는 경우(regeneration) 공정수를 또 다른 공정수로 재이용(reuse)하는 경우 등으로 구분할 수가 있다. 재생시설은 결국 폐수배출시설의 방지시설로 볼 수가 있고 처리시설을 거치는 경우와 원폐수를 다른 공정으로 바로 이용하는 경우 등 다양한 유형으로 제시하고 있다. 최종적으로는 폐수로 모여서 공공폐수처리 시설 등으로 배출되도록 되어 있다.(J.J.Klemes, 2012)



〈그림 2-5〉 사업장 재이용의 유형 구분 사례

미국의 경우 산업용 폐수 재이용을 활용할 때는 처리시설별 공정에 따른 수질 요건을 가이드라인으로 제시하고 이를 준수하도록 하고 있으며 주요 관리 항목은 BOD, TSS, 탁도, 박테리아, 병원균, 소독여부(UV, 염소) 등으로 해당 기준을 준수하는 경우에는 특별한 조건 없이 재이용이 가능한 것으로 조사되었다.

〈표 2-7〉 공업용 재이용을 위한 수질요건 가이드라인(10개 주 현황)

구분	애리조나	캘리포니아	플로리다	하와이	네바다	
처리시스템	단위프로세스	개별 재이용허가 사례별로 다름	산화, 응집 여과, 소독	산화, 소독	2차 처리, 소독	
	UV 조사	NS	NMRI UV 지침	NMRI UV 지침	NS	
	염소소독 요건	NS	총 잔류염소 산출물 및 접촉시간 > 450mg·min/L 최고 건조한 날씨 흐름에서 접촉시간 최빈값 90분	총 잔류 염소 > 1mg/L 정점 시간 흐름에서 15분 접촉시간	염소잔류량 > 5mg/L 실제 접촉시간 최빈값 10분	NS
모니터링된 재생수질요건	BOD <sub>5</sub> (CBOD <sub>5</sub> )	NS	NS	CBOD <sub>5</sub> -20mg/L (연간평균) -30mg/L (월간평균) -45mg/L (주간 평균) -60mg/L(최대)	설계 유량에 따라 30mg/L 혹은 40mg/L	30mg/L (30일 평균)
	TSS	NS	NS		설계흐름(유량)에 따라 30mg/L 혹은 60mg/L	30mg/L (30일 평균)
	탁도	NS	- 매질(Media) 여과기에서 2 NTU(평균) -매질 여과기에서 10NTU(최대값) -멤브레인 여과기에서 0.2NTU(평균) -멤브레인 여과기에서 0.5NTU(최대값)	사례별로 다름 (일반적으로 2~2.5NTU) 플로리다에서는 TSS의 지표로서 탁도에 대한 지속적인 온라인 모니터링이 필요하다.	NS	NS
	박테리아	NS	총 대장균: -2.2/100mL (7일 중앙값) -23/100mL (30일 이내에 한 개 초과 샘플이 이 값을 초과하지 않음) -240/100mL (최대값)	분변성 대장균 : -검증되지 않은 샘플의 75% -25/100mL (최대값)	분변성 대장균 : -23/100mL (7일 중앙값) -200/100mL (30일 이내에 한 개 초과 샘플이 이 값을 초과하지 않음)	분변성 대장균: -2.2/100mL (30일 기하평균) -23/100mL (최대값)
병원균	NS	NS	Giardia, Cryptosporidium 샘플링은 높은 수준의 소독이 필요한 경우 2년 주기로 1회 샘플링	NS	TR	

〈표 2-7〉 공업용 재이용을 위한 수질요건 가이드라인(계속)

구분	뉴저지	노스캐롤라이나	텍사스	버지니아	워싱턴	
처리시스템	단위프로세스	사례별로 다름	일반인의 접근이나 직원 노출이 없음 여과	NS	2차처리, 소독	산화, 응집, 여과 및 소독
	UV조사	NS	NS	NS	NS	NMRI UV 지침
	염소소독 요건	NS	NS	NS	총잔류염소 교정조 치 한계점(1mg/L; 30분 접촉시간: 평균 흐름 또는 정 접흐름에서 20분	염소 잔여물 > 1mg/L 30분 접촉시간
모니터링된 재생수 수질요건	BOD <sub>5</sub> (혹은 COD <sub>5</sub> )		-10mg/L (월평균) -15mg/L (일최대값)	연못無 : 20mg/L (CBOD <sub>5</sub> 15mg/L) 연못有 : 30mg/L	-30mg/L(월평균) -45mg/L(주간 최 대값) or CBOD <sub>5</sub> -25mg/L(월평균) -40mg/L(주간 최 대값)	30mg/L
	TSS	사례별로 다름	-5mg/L (월평균) -10mg/L (일최대값)	NS	-30mg/L (월평균) -45mg/L (주간최대값)	30mg/L
	탁도	NS	10NTU(최대값)	NS	NS	-2 NTU(평균) -5 NTU(최대값)
	박테리아		분변성 대장균: -14/100mL (월평균) -25/100mL (일최대값)	분변성 대장균: -200/100mL (30일 기하평균) -800/100mL (최대값)  Enterococci -35/100mL(30일 기하평균) -89/100mL (최대값)	분변성 대장균: -200/100mL (월기하평균)  E.coli: -126/100mL (월기하평균)  Enterococci: -35/100mL (월기하평균)	총 대장균 : - 2.2/100mL (7일 중앙값) - 23/100mL (최대값)
병원균	NS	NS	NS	NS	NS	

주: NS(주의 재이용 규정에 지정되지 않음, Not Specified by the state's reuse regulation)

TR(모니터링이 요구되지 않음, Monitoring is not required)

NWRI(국립물조사연구원, National Water Research Institute)

## 2. 산업용수를 위한 폐수 재이용 기술 조사

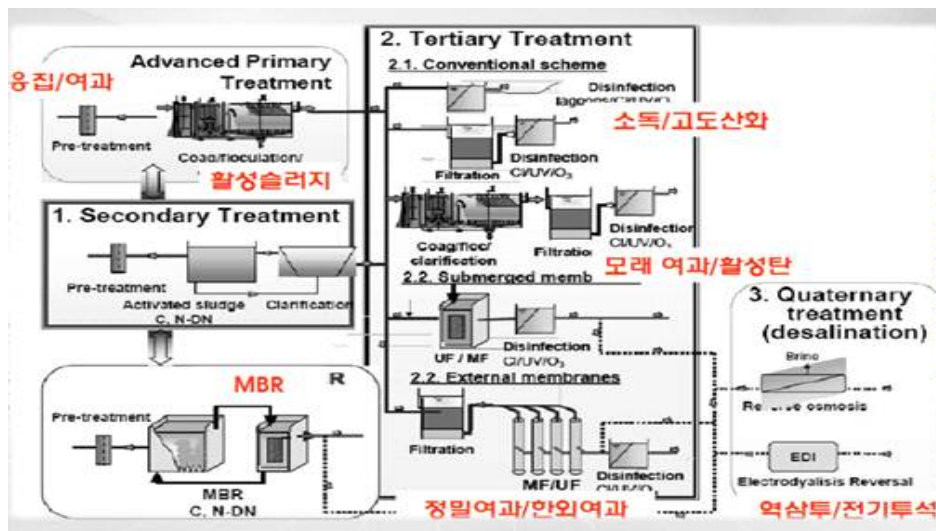
산업폐수 재이용의 재이용 처리기술은 수요처의 요구되는 수질(사용용도)에 따라 결정된다. 이에 따라 현재 사업장의 폐수배출시설 재이용의 경우는 외부에 제공하는 경우가 극히

드물고 사업장에서 자체적으로 활용하고 있어서 현장의 용도와 현재 사업장의 처리기법(물리, 화학, 생물 등)의 수준에 따라 결정된다.

따라서 대부분의 사업장의 경우는 별도의 재이용시설을 설치하기보다는 사업장의 여건 특히, 배출허용기준 이하로 처리 후 사용하는 경우가 대부분이며 더 고도의 처리기술이 필요로 하는 경우도 있지만, 공정수 이용 및 전량 재이용을 위해서는 간단한 물리적 처리와 화학적 처리 중심으로 재이용 기술이 이용되는 것으로 조사가 되었다. 따라서 산업용수 또는 공업용수 등을 별도의 수요처가 있는 경우를 제외한 대부분의 재이용 기술은 기존 사업장에서 처리 시설에서 활용되고 있는 처리기법을 이용한다.

처리기술의 적용은 공정수, 냉각수, 보일러용수, 제품용수, 세척수 등 활용 용도에 따라 간단한 물리적 처리부터 RO(역삼투)까지 다양한 기술들이 적용되며 처리단가와 생산된 재이용수를 이용하는 수요처와 활용처에 따라 매우 다양할 수 있다.

<그림 2-6>은 대표적인 재이용 처리기술이며 재이용수를 목적으로 처리시설을 설치하는 경우에는 폐수의 성상에 따라 간단한 기본 처리공정에서 보다 복잡한 공정을 추가하여 목표로 하는 수질로 처리한다.



<그림 2-6> 재이용 적용 기술의 단계별 수준 현황

재이용 생산 및 처리기술은 현장요건에 따른 경제성을 고려하여 다양한 조합기술로 제시가 되고 있으며 가장 기본인 활성슬러지법, MBR, MF/UF/RO 등 요구되는 수질에 따라 다양한 기술이 적용되고 있다. 다만 재이용수를 많이 생산하고 높은 수준의 수질을 맞추기 위해서는

막여과 이상의 기술을 사용하여야 하는데 이 경우에는 고농도의 농축수가 발생함에 따라 농축수의 적정 처리 및 경제성 문제가 재이용을 활성화하는데 커다란 장애 요인으로 작용한다.

〈표 2-8〉는 국내외 재이용을 위해 적용되는 기술 현황으로 국내의 경우에는 주로 응집혼화, UF, RO, UV의 조합이 보편적으로 활용되고 있다.

〈표 2-8〉 국내외 재이용 적용기술 현황

구분	스크린	응집 혼화	생물막 여과	중력 필터	MF	UF	활성탄	RO	오존	H2O2	UV	Cl2
미국	○				◎			○		○	○	
싱가포르					○			○			○	
스웨덴		○				○			○		○	
벨기에	○					○		○			○	
일본			○		○				○			○
중국		○			○	○			◎		○	
한국		◎	○	○	○	◎	○	◎	○		◎	

주: ◎: 50%이상 사용되는 공정, ○: 50%미만 사용되는 공정  
자료: 환경부(2020), 제2차 물 재이용 기본계획

### 3. 시사점

해외의 경우 대부분 산업용수를 위한 폐수 재이용을 주로 이용하고 있고 산업폐수 처리수 재이용을 중심으로 물의 공급과 이용이 되고 있다. 이는 국내의 경우 아직 사업장 자체에서 필요한 재이용을 중심으로 활성화되어 있어 사업장 외의 공업용수에 필요한 물을 공급하는 경우가 매우 드물다. 또한 외국의 비교하여 물이 부족한 지역이 상대적으로 많지 않고 현행 공급되는 공업용수 비용이 낮아서 재이용을 활용할 수 있는 여건이 크지 않은 것으로 조사되었다. 그러나 많은 국가에서는 물가격이 상대적으로 비싸고 물을 안정적으로 확보하기 어려운 여건이기 때문에 폐수 재이용을 활용하는 것이 주요 대안인 점이 국내와 크게 다르다는 것을 파악하였다.

EU, 미국의 경우 연방정부, 국가 차원의 재이용 가이드선스와 지침을 통해 환경적인 영향을 최소화시키고 안전하고 효율적 관리를 수행하고 있는 것으로 나타났으며 공업용수에 맞는 재이용 항목과 기준을 제시하고 이를 준수하도록 하고 있다. 국내의 경우에도 공업용수를 위한 하수 재이용수 등에 대한 가이드선스 등을 발행하여 운영하고 있으나 상대적으로 폐수처리수나

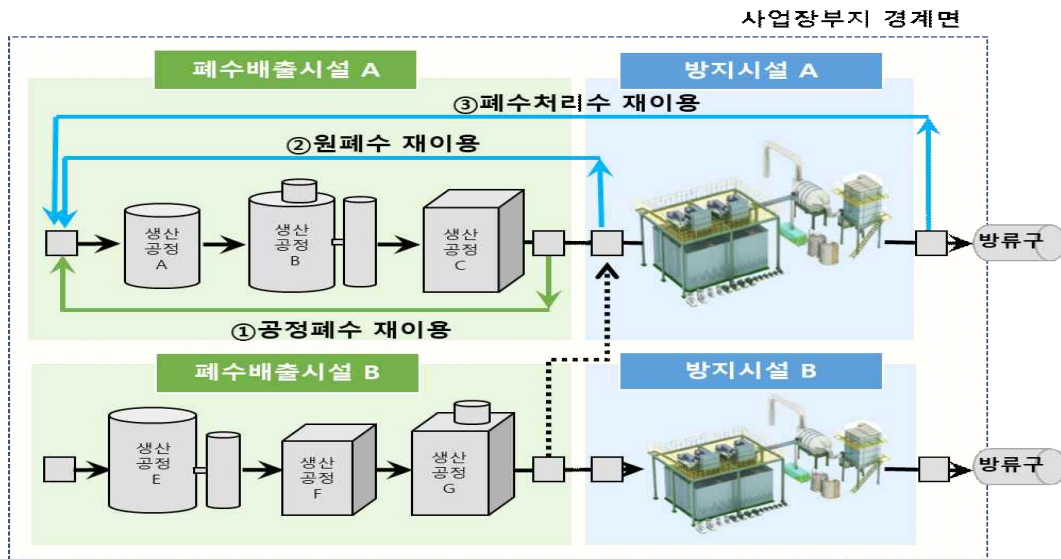
사업장의 폐수 재이용이 크지 못하여 별도의 가이던스를 제공하지 못하고 있다.

일반적인 사업장내 재이용수 사용 외 산업용 재이용의 경우에는 보다 높은 수준의 수질을 요구함과 동시에 대량생산에 따른 다량의 농축수가 발생하고 있어 이에 대한 최적기술개발에 집중하고 있으며 경제성 있는 농축수 처리와 다양한 기술적 조합과 기술개발을 추진하여 보다 효율적이고 경제적인 재이용수 생산에 노력하고 있는 것으로 조사되었다. 다만, 외국의 재이용의 경우, 물이 부족한 국가(중동 등)나 지역에 주로 많이 활용되고 있고 용도도 주로 농업용수나 산업용 재이용을 많이 이용하고 있어 지역의 특성과 산업 형태와 용도에 따라 매우 다양하게 이용되고 있는 것으로 조사되었다.

### 제3절 폐수 재이용 특성에 따른 유형 검토 및 구분

#### 1. 폐수 재이용 유형 검토

현행 폐수 재이용 유형 및 해외사례 검토 결과를 토대로 <그림 2-7>과 같이 ①공정폐수 재이용, ②원폐수 재이용, ③폐수처리수 재이용으로 구분할 수 있다.



<그림 2-7> 폐수 재이용에 대한 개념적 구분도

첫째, 공정폐수 재이용은 폐수배출시설에서 발생된 폐수가 생산·제조공정 등에 일정한 관로를 통해 순환되어 재이용 되는 경우로 공정간의 재이용도 포함된다. 둘째 원폐수 재이용이

란 폐수배출시설에서 배출되어 방지사설을 모두 거치기 전의 폐수를 재이용하는 경우로 구분할 수 있다. 다만, 단일공정의 경우에는 관로 등으로 차단되는 경우를 제외하고 공정폐수 재이용과 원폐수 재이용의 구별이 명확하지 않은 부분이 있다. 특히 원폐수 재이용의 경우 다양한 유형이 존재할 수 있어 명확화가 어렵다. 그럼에도 불구하고 원폐수는 ①다수의 배출시설에서 배출되는 폐수의 혼합 상태, ②방지사설(처리시설)처리가 완료되기 이전의 폐수로 정의할 수가 있으며 원폐수 재이용은 앞서 정의한 것과 같은 원폐수를 재이용하는 경우로 볼 수 있다. 마지막으로 폐수처리수 재이용은 방지사설을 모두 거쳐서 나온 폐수가 최종유량계를 통과하기 이전에 재이용되는 경우로 구분한다. 기존의 공정폐수와 폐수처리수 재이용 이외에 원폐수 재이용을 규정하는 이유는 향후 집수조, 유량조정조의 폐수를 재이용하는 경우에 대한 명확한 관리를 위해 구분이 필요하고 폐수의 혼합 여부에 따른 원폐수에 대한 처리와 관리 문제가 발생하기 때문에 이를 명확하게 구분하여 관리할 필요가 있다.

현재는 사업장 내에서 발생한 폐수를 방류구 또는 방류구에 부착된 유량계를 통과하여 공공수역에 혼합시키기 전까지는 앞서 검토한 세 가지 유형의 폐수 재이용 형태와 같이 외부로 배출되지 않는 일정관로를 통해 자유롭게 재이용이 가능하다.

발생원에 따른 기능적 구분 이외에 폐수 재이용 유형 구분을 위해서는 ①순환과 ②재이용(배출유무)에 대한 구분 개념이 필요하다. 이는 현재 현장에서 순환과 재이용에 대한 용어 활용에 상충하는 문제가 발생하기 때문에 이를 검토하고자 한다.

먼저, 순환은 관로, 반응조 등 일정 공간 및 시설을 반복적으로 이동한다는 개념으로 ①공정내 순환과 ②배출시설 순환, ③방지사설을 포함한 전체 순환으로 구분할 수가 있으며 본 연구에서 제시한 경계지점에 따른 구분이 가능하다. 이에 반해 재이용이란 “어떤 목적·용도에 맞게 처리 또는 그대로 사용”을 의미하고 있어 특정한 목적과 용도가 없이 관로 등 일정한 차단 공간으로 이동하는 순환과 차이를 가진다.

순환에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 순환은 외부로 배출 없이 계속 이동한다는 의미를 가지고 있고 법적으로는 ①외부로 배출되지 않고 공정에 재사용되는 폐수 ②수질오염방지사설 없이 재이용되는 폐수를 의미한다고 할 수가 있다. 그러나 순환수(recycle water)의 경우에도 장기간 사용하다 보면 농축이나 오염이 이루어져 배출이 이루어져야 하기 때문에 실제 완전한 순환수라는 것은 현장에서 이루어지기 어려운 것이라 판단된다. 현장에서는 이런 순환의 개념이 공정폐수 재이용의 의미로 많이 활용되고 있으며 기타 공정 중 냉각수 등으로 사용이 이루어지고 있다. 따라서 단순히 순환을 재이용으로 판단하기에는 한계가 있다.

순환은 외부로 폐수의 배출이 없다는 점에서 전량 재이용의 개념과도 매우 유사한데 전량 재이용의 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 제44조에 따라 더 이상 사용을 못하는 경우에 한하여 “위탁처리”하도록 되어 있고, 유출시 “개선계획”을 수립하여 처리할 수 있도록 하고 있어 전량 재이용도 순환의 하나의 형태로 볼 수 있지만 앞단에서 제시한 것처럼 순환을 모두 재이용으로 판단하기는 어렵다. 특히, 순환수의 경우, 외부로 유출이 안 되게 되어있어 실제적인 오염물질과 농도를 확인하기 어렵고 순환수가 오염물질과 접촉이 이루어지지 않는 경우에는 폐수로 구분하기 어렵다.

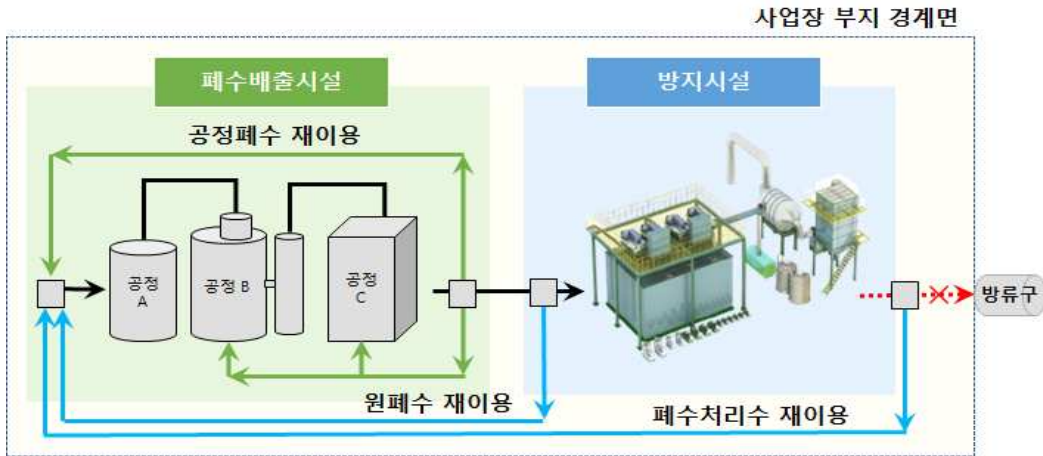
재이용은 이용량에 따라서도 전량과 부분 재이용으로 구분할 수가 있다. 전량 재이용은 「물환경보전법」 제32조 7항, 「물환경보전법 시행규칙」 제33조에 따라 ①배출허용기준 미적용 ②방지시설 설치면제를 규정하고 있다. 이에 따라 외부 배출 없이 전량 재이용 자체로 지속적인 사용을 위해 “간이 방지시설(물리 또는 화학적 처리)”을 통해 폐수를 처리하고 있기 때문에 폐수처리수 재이용의 개념이 도입되어 본래 순환의 개념과는 상이하다고 볼 수 있다.

따라서 현장에서 순환수를 재이용으로 표기하는 경우는 허가시 재이용인지 순환수 인지를 명확히 구분하여 허가를 부여하고 용도에 따라 구분하여 허가서에 명기할 필요가 있다. 다만, 순환수의 일부를 폐수 재이용수로 보충하는 경우가 있는데 이때는 재이용수의 양과 오염도의 확인과 기록을 통해 배출허용기준 이하인 경우는 별도로 관리할 필요가 없고 농축된 순환수는 적절한 처리를 통해 관리가 되도록 해야 한다.

## 2. 폐수 재이용의 특성별 분류

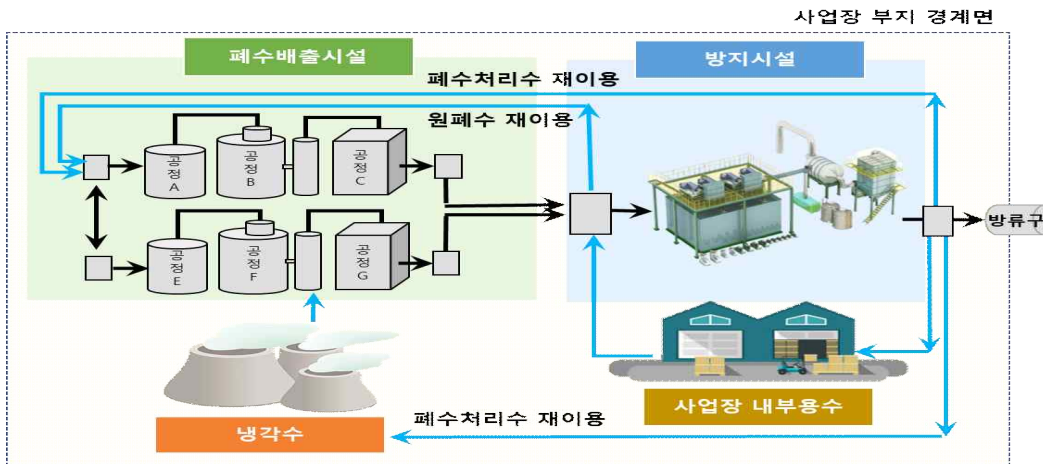
폐수 재이용의 유형 구분 이외에 중요한 요소가 순환(닫힌계, closed system) 및 배출 개념의 폐수 재이용이다. 이미 기능적 요소로 순환과 재이용을 언급하기는 했으나 순환은 사업장 부지경계에서 폐수가 배출되지 않는 것을 말하며 재이용 측면에서는 전량재이용, 순환재이용 등 무방류 개념의 재이용 특성을 나타내며 <그림 2-8>과 같이 나타낼 수가 있다.

즉, 사업장 외부나 시설의 외부로 유출되지 않고 계속적으로 순환하는 것을 의미한다.



〈그림 2-8〉 순환(닫힌계)개념의 재이용

이와 다르게 배출(열린계, open system) 개념의 폐수 재이용은 방류구를 통한 폐수배출 또는 사업장내 폐수 재이용수가 배출(이용)되는 경우로 재이용이라는 일반적인 개념으로 이해되며 사업장부지내 원폐수 재이용, 폐수처리수 재이용 등 부분 재이용 특성을 나타낸다.

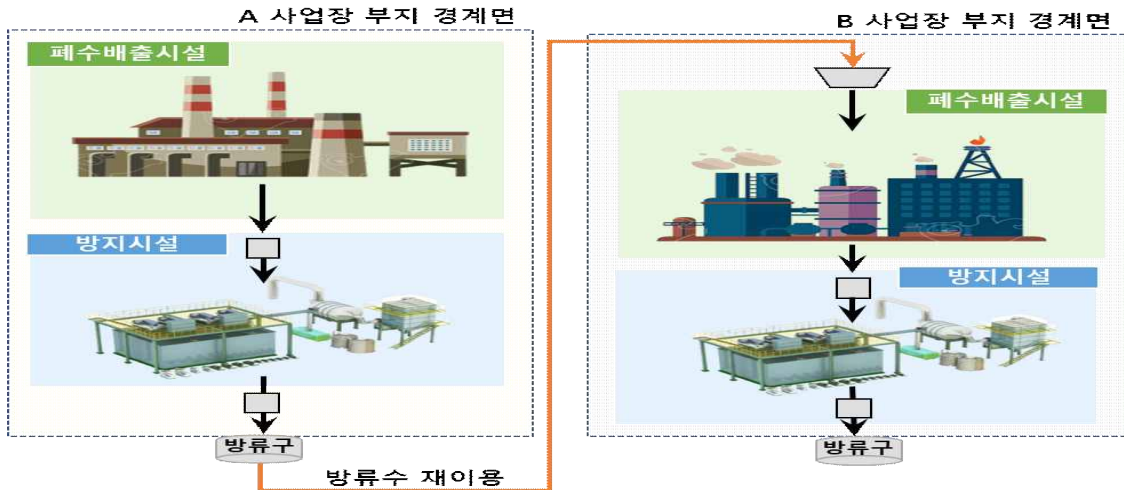


〈그림 2-9〉 배출(열린계) 개념의 폐수 재이용

이렇게 개념적인 재이용 이외에 본 연구의 주요 검토사항인 사업장 간의 재이용 연계 이용 개념의 폐수 재이용에 대한 검토도 필요하다.

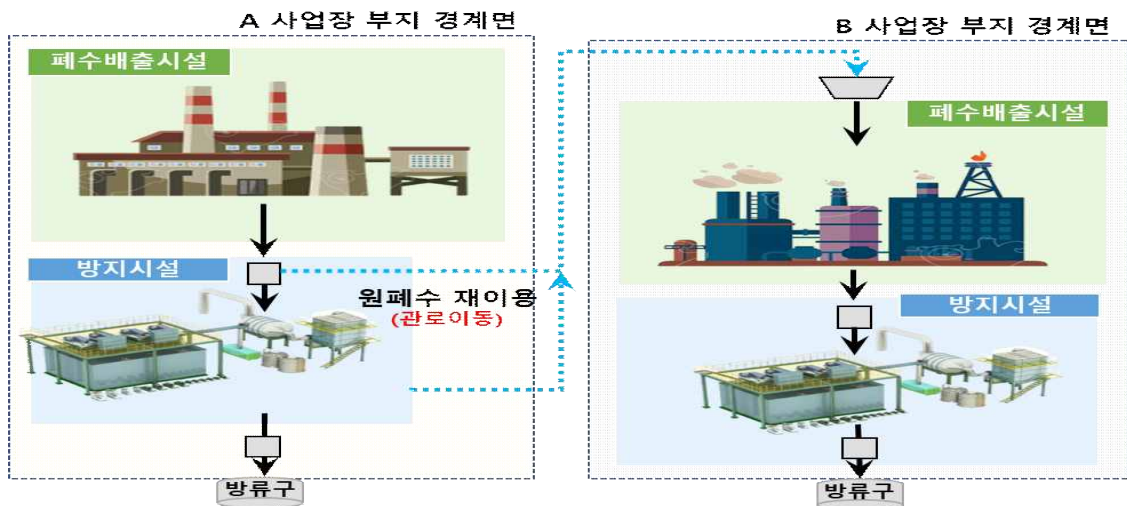
보통 공정폐수 재이용은 하나의 사업장내에서 순환하여 이용하는 것이기 때문에 실제 사업장 간의 이용은 ①방류수, ②원폐수 재이용에 대한 사업장간 연계 이용으로 나타낼 수가 있다. 사업장 간의 방류수 재이용의 경우에는 〈그림 2-10〉과 같이 한 사업장에서 생산된 방류

수를 다른 사업장의 생산, 제조에 활용하거나 원료로 사용할 수 있는 경우로 개별사업장의 방류수 재이용에 대한 법률 규정이 없어서 아직은 현장에서 많이 활용되지는 않고 있다.



〈그림 2-10〉 방류구를 통과한 폐수의 사업장간 재이용

또한, 사업장간의 원폐수 재이용은 한 사업장에서 발생된 원폐수를 다른 사업장에서 생산·제조 용수로 활용하는 경우로 볼 수가 있으며 방류구(최종유량계)를 거치지 않고 바로 사업장으로 연결 해서 보내는 경우를 대표적으로 볼 수가 있다. 다만, 현행 법률에서는 사업장의 방류구를 거치지 않고 사업장 외부로 연계 처리하는 것은 위법사항이므로 재이용이라 볼 수가 없다.



〈그림 2-11〉 방류구를 거치지 않은 폐수의 사업장간 재이용

## 제3장

# 폐수 재이용 관련 국내 실태조사

- 제1절 재이용 관련 통계조사
- 제2절 사업장 설문조사
- 제3절 사업장 인허가증 조사
- 제4절 사업장 현장방문
- 제5절 조사 및 방문의 시사점



## 제3장 / 폐수 재이용 관련 국내 실태조사



### 제1절 재이용 관련 통계조사

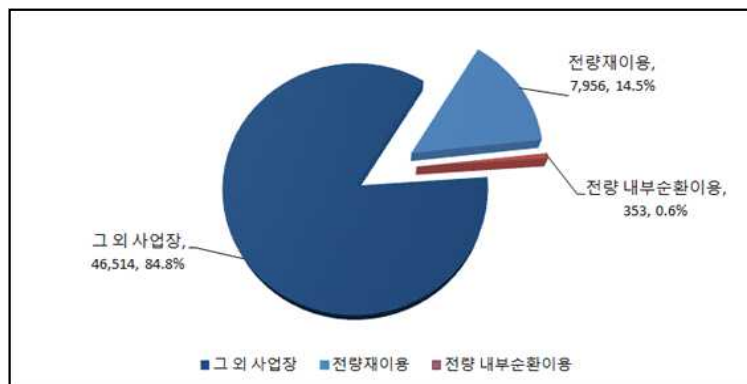
본 절에서는 “전국오염원조사”로 제시된 통계상의 전량 재이용 및 전량 내부순환수 사업장과 “하수도 통계”의 중수도 신고 사업장에 대한 현황과 특성 조사 결과를 제시하였다.

#### 1. 전량 재이용 및 전량 내부순환 사업장 현황

사업장에 대한 현황파악이 가능한 전국오염원조사 통계자료를 활용하여 폐수 재이용량에 대한 조사를 수행하였다. 전국오염원조사에서 재이용에 대한 현황 파악이나 구분이 가능한 항목은 전량 재이용 및 전량 내부순환과 같은 처리형태이다. 따라서 현황 분석은 처리형태 통계를 기반으로 재이용 사업장에 대한 현황을 파악하였다(환경부, 2019a).

전량 내부순환 처리형태를 재이용으로 볼 것인지에 대한 문제는 해당 사업장에 직접 유선으로 확인해 본 결과 전량 재이용과 유사한 특성이 있었기 때문에 연구진에서는 전량 재이용이나 전량 내부순환을 모두 재이용의 형태로 구분하기로 하여 조사를 시행하였다.<sup>10)</sup>

2017년 기준, 전량 재이용 사업장은 전체 사업장(휴업 및 중복 제외) 54,823개의 14.5%인 7,956개 사업장이며, 전량 내부순환시설은 이보다 적은 0.6%인 353개 사업장으로 2개 대상 사업장을 합치면 전체 15.1%인 8,309의 사업장에서 재이용 등을 통한 처리를 하고 있음을 확인할 수가 있다.

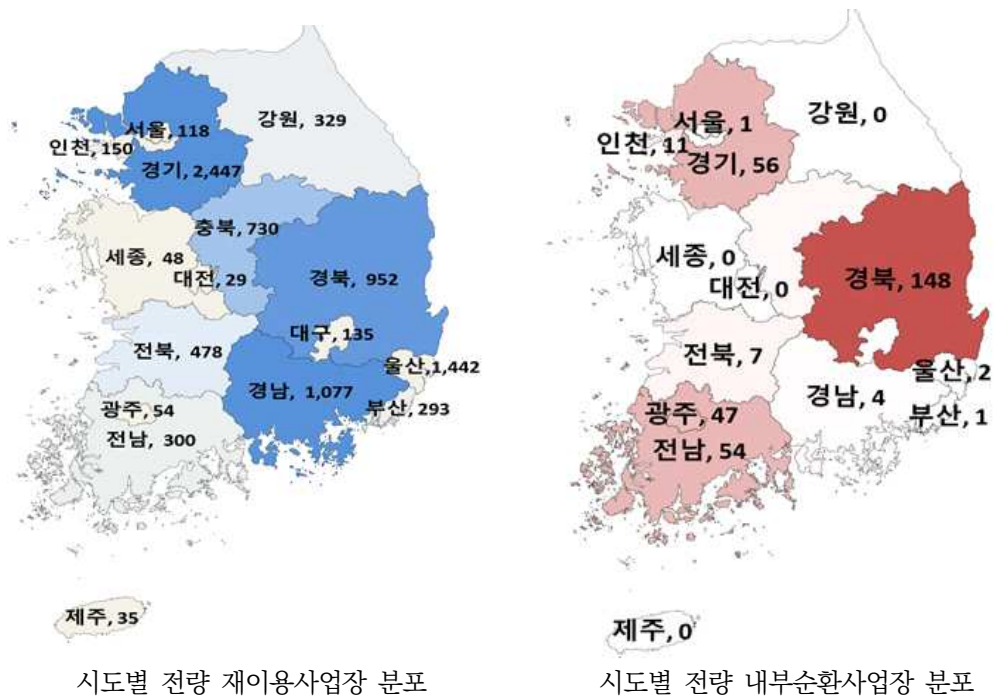


〈그림 3-1〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 사업장 현황

10) 2021년 전국오염원조사 지침 개정(안)에 따르면 전량 내부순환이라는 처리형태 표기는 삭제됨

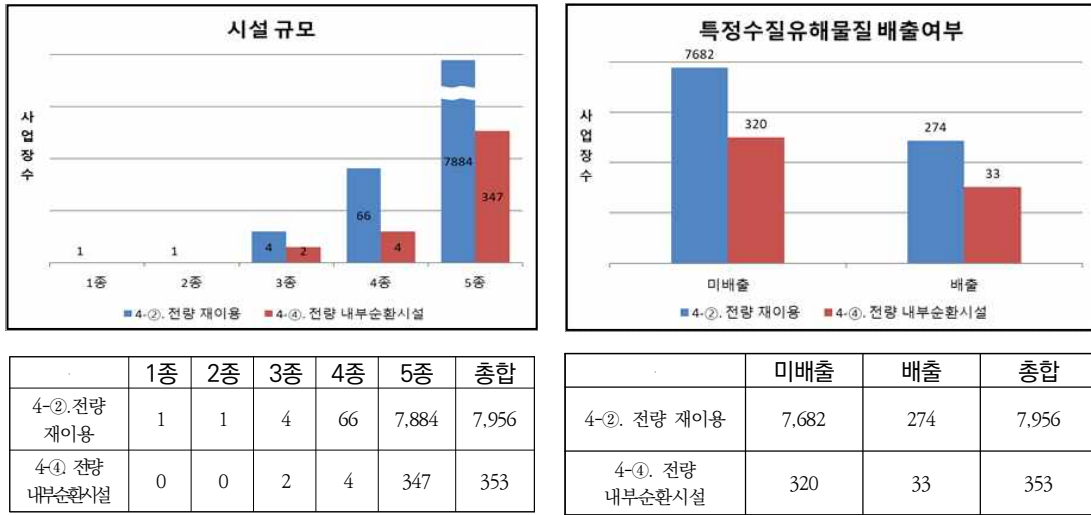
전국오염원조사 지침에 따르면 재이용수(m<sup>3</sup>/일)는 사업장에서 방지시설 최종방류구의 유량계를 거친 이후의 처리수를 재이용하여 생활용수 및 공업용수로 사용한 일평균 용수량, 단 처리장 내 또는 처리장 유입전의 재이용수량과 간접냉각수는 제외하도록 하여 입력하고 있다. 그러나 실제 사업장 통계자료를 검토해 본 결과 입력 누락, 동일 값의 반복적 자료 입력 등 data에 대한 신뢰성이 낮아 재이용 현황자료를 별도로 제공하지 않았다(환경부, 2019b).

재이용 사업장의 분포를 살펴본 결과 전량 재이용의 경우에는 경기도, 울산광역시, 경남, 경북, 충북 순으로 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었고 전량 내부순환 사업장의 경우에는 경북, 경기도, 전남, 광주광역시 순으로 많이 분포하는 것으로 조사되었다.



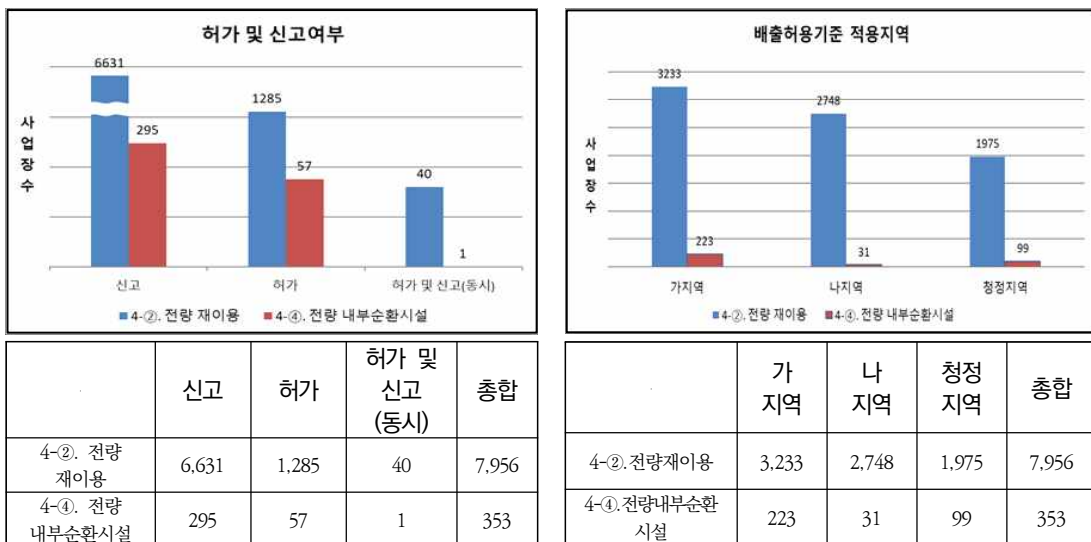
〈그림 3-2〉 전량 재이용 및 내부순환시설의 시도별 분포

전량 재이용 및 내부순환 사업장의 규모와 배출특성을 살펴본 결과 전량 재이용시설의 99%, 전량 내부순환시설 98%가 5종의 작은 규모 사업장이 압도적으로 많았으며 전량 재이용시설 97%, 전량 내부순환시설 90%가 특정수질유해물질을 배출하지 않는 사업장으로 조사되었다. 따라서 전량 재이용, 재순환의 경우 소규모이면서 폐수의 오염도가 적은 시설에서 주로 폐수를 재이용을 하는 것으로 조사되었다.



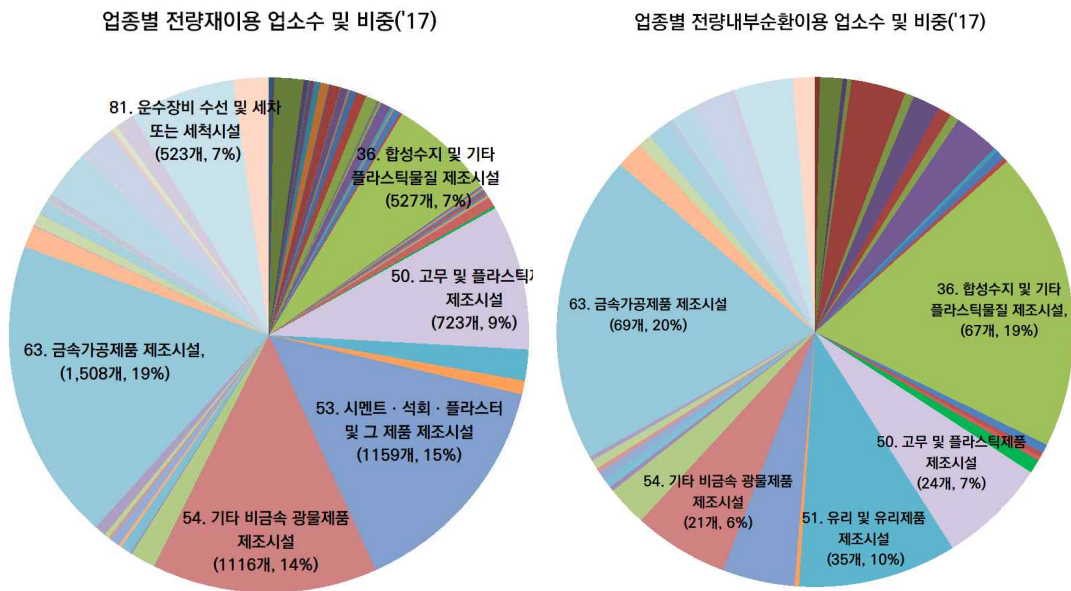
〈그림 3-3〉 전량 재이용 및 전량 내부순환시설의 규모와 배출특성

전량 재이용 및 전량내부순환시설의 허가신고 여부와 적용지역에 대한 검토 결과, 전량 재이용시설의 83%, 전량 내부순환시설 84%가 특정물질의 미배출 하는 신고대상이었다. 배출 기준 적용지역에 대해서는 전량 재이용시설은 가지역(41%), 나지역(35%), 다지역(25%) 순이며, 전량 내부순환시설은 가지역(63%), 다지역(28%), 나지역(9%) 순으로 나타나서 대부분 신고시설로 전량 재이용은 고른 분포를 전량내부순환시설은 가지역이 많은 것을 보여주고 있다.



〈그림 3-4〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 시설의 허가신고 여부 및 적용지역 현황

전량 재이용 및 전량 내부순환시설에 대한 업종을 살펴본 결과 전량 재이용은 금속, 시멘트, 비금속, 고무·플라스틱, 세차, 합성수지, 전량 내부순환시설은 금속, 합성수지, 유리, 고무·플라스틱, 비금속 업종으로 나타나서 대부분 고순도의 물을 요구하지 않는 업종이면서 물을 많이 사용하는 업종으로 나타났다.



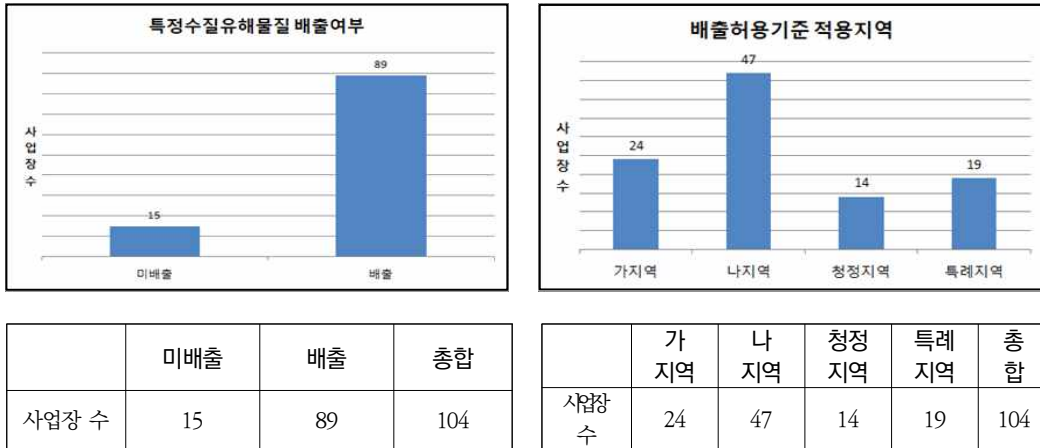
〈그림 3-5〉 전량 재이용 및 전량 내부순환 시설의 업종 분포

## 2. 중수도 사업장 현황

하수도 통계 중 중수도를 사업장에서 재이용하고 있는 통계자료가 있어 이에 대한 현황을 파악하고자 조사를 하였다(환경부, 2019c). 사업장이 폐수 재이용이 아닌 중수도로 활용하는 이유는 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」에 따라 오수가 발생하는 공장의 경우에는 물사용량의 10%를 의무적으로 재이용하도록 되어 있고 많은 수의 사업장은 사업장내에서 발생하는 오수와 폐수를 통합처리하고 있는 사업장이 있어서, 상대적으로 오수량이 적어도 1,500m<sup>3</sup>/일 규모의 사업장은 사용량의 10%를 재활용하여야하기 때문에 대부분 중수도 신고를 통해 재이용을 하는 것으로 나타났다.

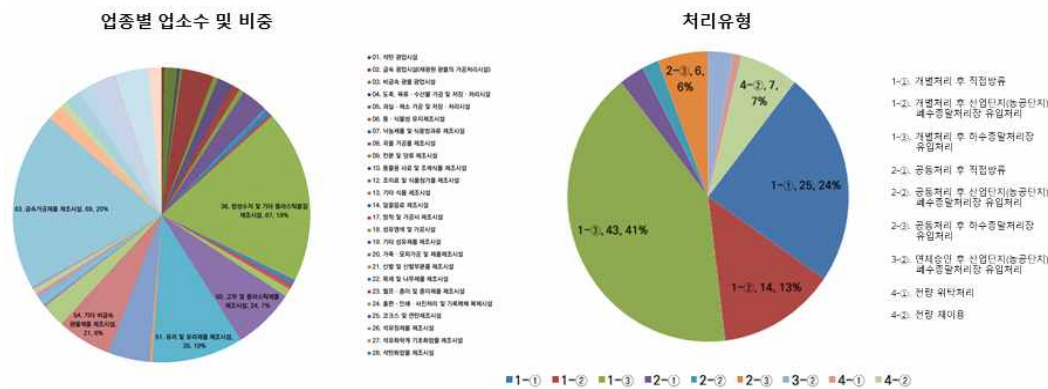
하수도 통계를 활용하여 전국오염원조사의 폐수배출시설과 매칭시켜 104개 사업장이 폐수배출시설로 파악되었으며 규모별로는 1종(57개), 2종(15개), 3종(11개), 4종(6개), 5종(15개)으로 상대적으로 규모가 큰 사업장이 많았으나 전체적인 분포를 보이고 있는 것으로 조사가 되었다.

중수도 대상 사업장의 특정수질유해물질 및 적용지역에 대한 조사 결과, 중수도 이용시설의 86%가 특정수질유해물질을 배출하는 사업장으로 나타났으며 배출허용기준 적용지역은 나지역(45%), 가지역(23%), 특례지역(18%), 청정지역(13%) 순으로 나타났다.



〈그림 3-6〉 중수도 신고 사업장의 배출특성 및 지역 분포

중수도 대상 사업장 중 허가사업장이 83건으로 신고 사업장 21건 보다 많으며 중수도 이용시설의 경우에도 비금속·광물, 금속가공제품, 합성수지, 유리제조시설이 71%로 대다수를 차지하고 있어서 중수도의 목적이 생산, 제조에 필요한 공업용수보다는 사업장내 용수로 활용하는 것이 큰 것으로 판단이 된다. 처리 유형은 하·폐수연계처리, 직접방류 사업장이 대부분이다.



〈그림 3-7〉 중수도 신고 사업장의 업종 및 처리 유형

## 제2절 사업장 설문조사

### 1. 설문 개요

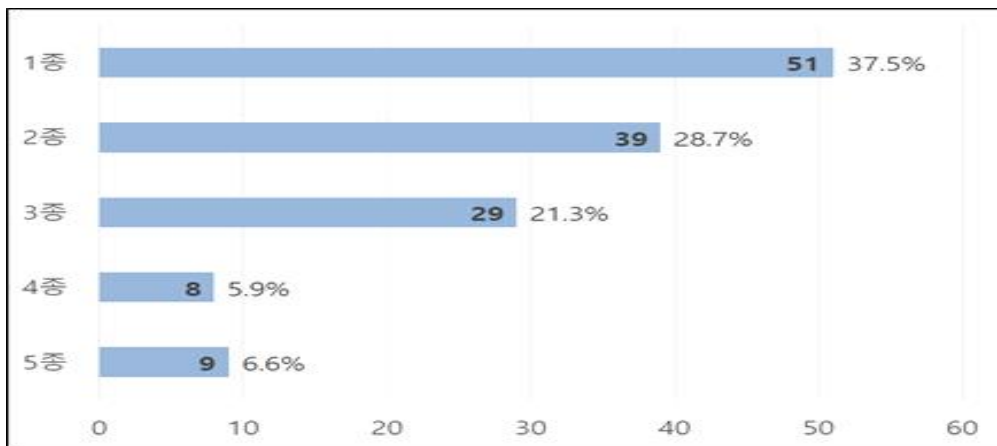
사업장의 재이용 현황 및 수요조사를 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사 대상은 2017~2020년 기간 동안 폐수배출사업장에 대한 KEI 연구시 조사된 기존 사업장과 폐수관리 관련하여 현장조사를 실시한 다른 기관의 현장 사업장 리스트를 받아 설문조사 자료로 활용하였다.

〈표 3-1〉 설문조사 대상 및 회수율

구분	총 발송수	수신 발송수	미수신 발송수	회수	회수율
사업장수(개소)	1,347	1,196	151	136	10.1%

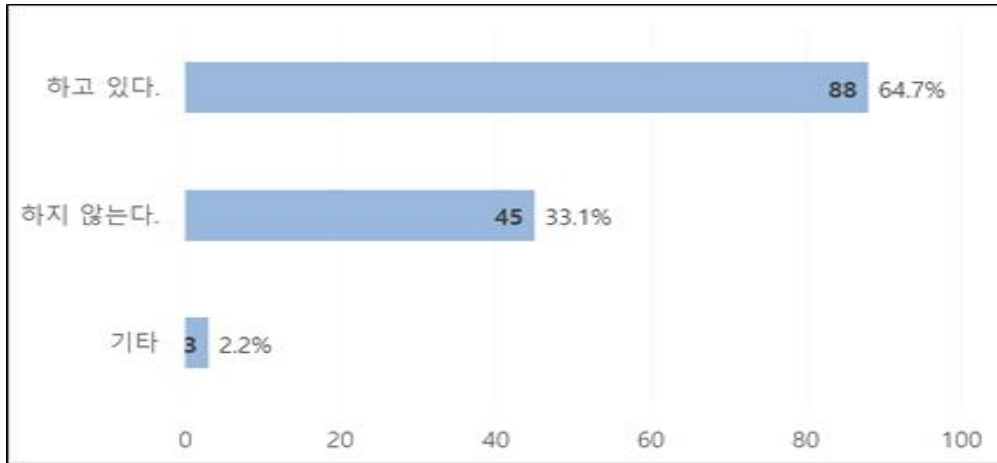
### 2. 설문조사 결과

본 설문에 응답한 136개 대상 사업장의 규모는 1종, 2종, 3종, 5종, 4종 순위로 3종 이상 대상(87.5%)이 주로 참여하였다.



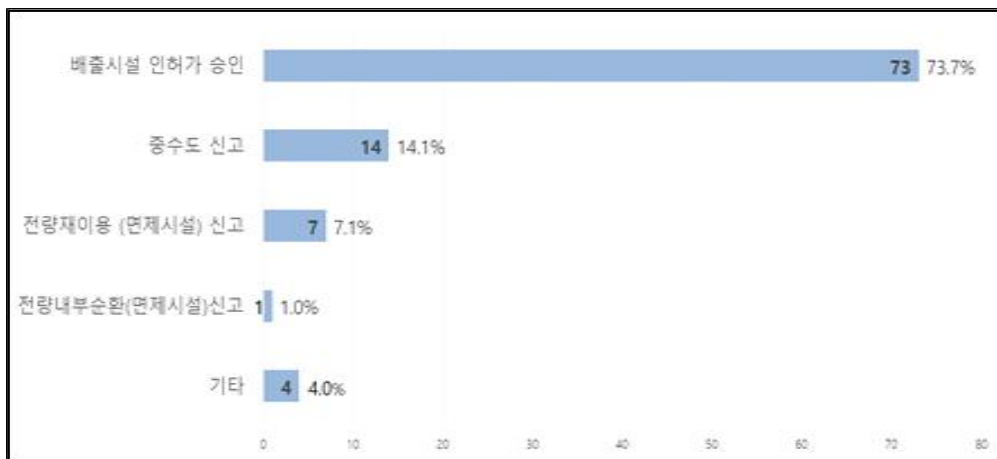
〈그림 3-8〉 설문 참여 사업장의 규모 현황

사업장에서의 재이용 여부에 대한 설문 결과 조사된 사업장 중 88개(64.7%) 사업장에서 재이용을 하고 있어서 사업장내 재이용이 다수 이루어지고 있다는 것을 파악할 수가 있다.



〈그림 3-9〉 재이용 여부 현황

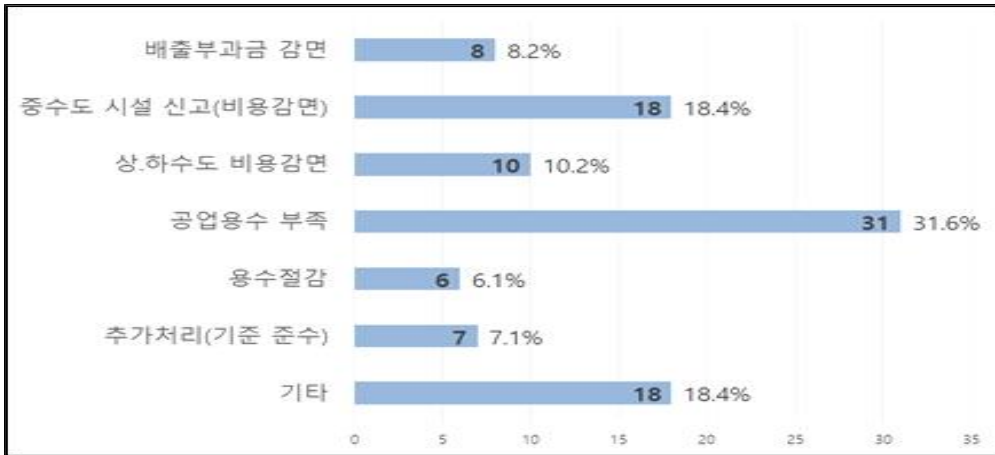
사업장 재이용 허가·신고 형태는 73.7%에 해당하는 73개 사업장에서 인허가 승인을 통해 허가를 받는 것으로 나타나서 인허가 과정에서의 재이용 관리가 매우 중요함을 확인할 수가 있었다. 배출시설 인허가 이외에 중수도 신고 및 전량 재이용 신고가 다음 순위로 많아서 재이용에 관한 통합인허가 체계의 관리가 필요해 보인다.



〈그림 3-10〉 재이용에 대한 승인 유형

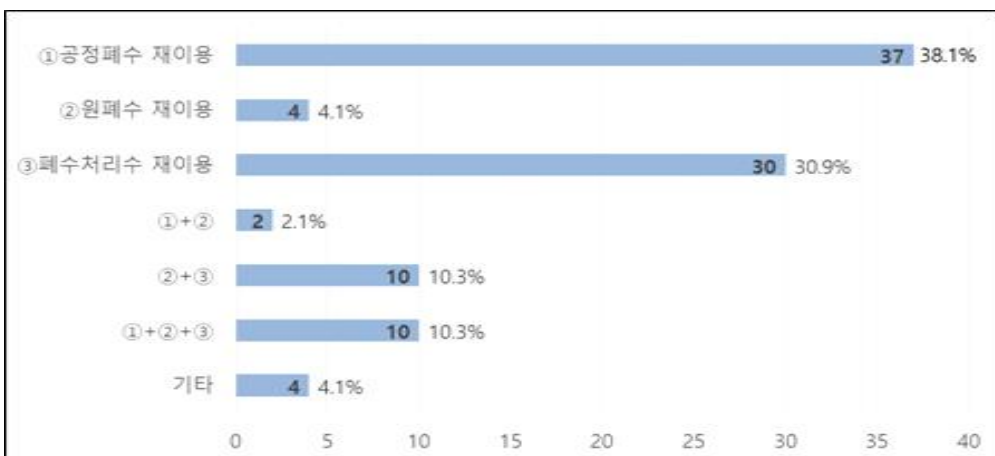
다음은 사업장에서 재이용의 사용 및 활용하게 되는 목적이 무엇인지를 확인한 결과 공업용수 부족이 가장 높았으며 중수도 신고 사업장의 경우에는 하수도 비용감면을 기타 상하수도 및 배출부과금 등의 감면을 받기 위한 목적이 있었다. 그럼에도 불구하고 기타가 매우 많은 것은 재이용이 사업장의 특성에 따라 매우 다양하게 운영 및 활용되고 있다는 것을 간접적

으로 알수가 있고 이런 다양성으로 인하여 현장에서의 재이용에 관한 확대 및 이용의 불명확성도 존재하는 것으로 판단이 된다.



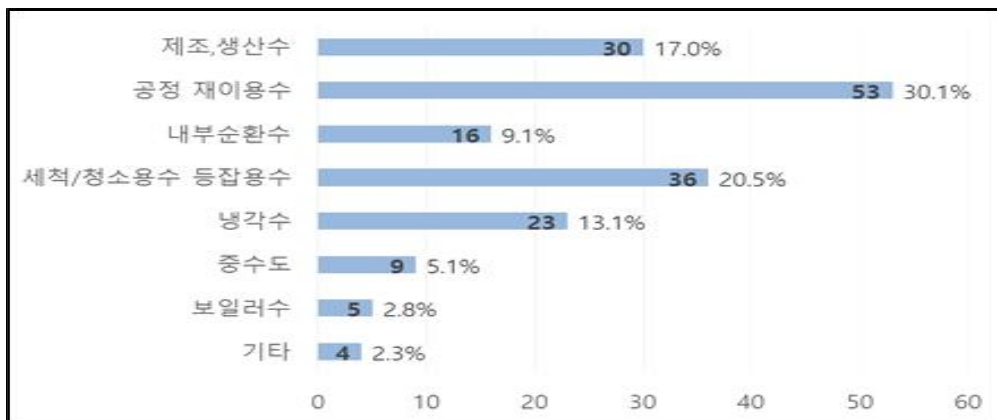
〈그림 3-11〉 폐수 재이용의 활용 목적

대부분의 사업장에서는 공정폐수 재이용과 폐수처리수 재이용을 가장 많이 하고 있으며 원폐수의 경우에는 개념이 명확하지 않아 단독으로 활용되기 보다는 다른 재이용과 결합을 해서 재이용으로 이용하고 있어서 향후 폐수 재이용 유형에 대한 명확한 구분과 그에 따른 현황 파악이 필요해 보인다.



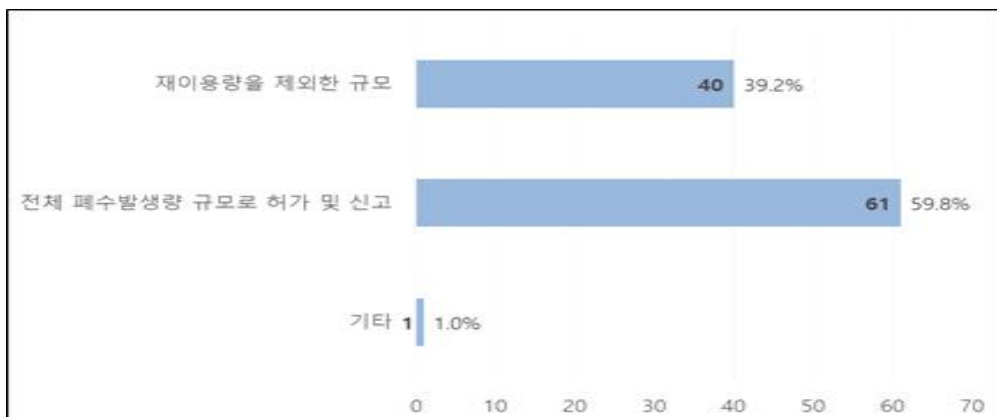
〈그림 3-12〉 폐수 재이용의 유형

생산된 재이용수의 주요 사용 용도는 공정 재이용수가 가장 높았고 세척·청소용수 등 잡용수와 제조·생산수, 냉각수 등의 순위로 나타났다. 이는 사업장에서 재이용수를 공정수로 사용하기 위해서는 공정에 적합한 수질을 유지하여 부정적인 영향을 미치는 용수를 사용하지 않기 때문에 공정 재이용수의 경우는 대부분 자발적인 관리가 이루어진다고 볼 수가 있다.



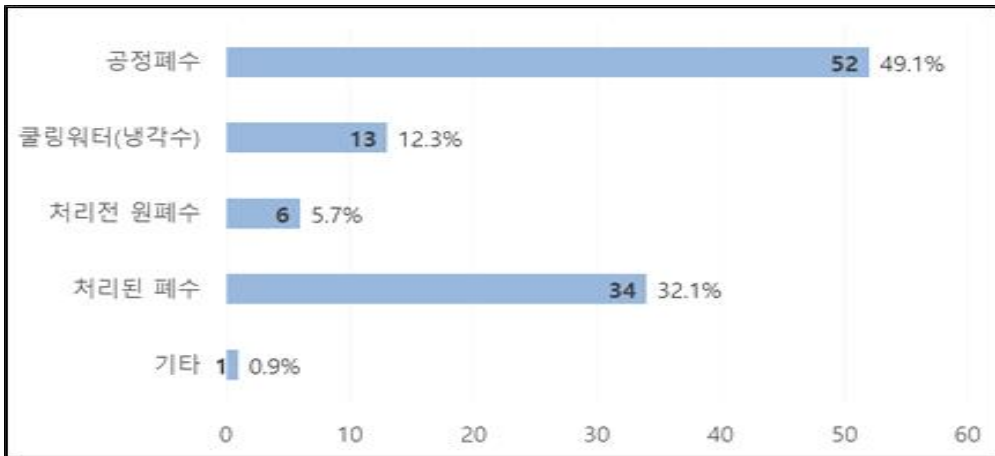
〈그림 3-13〉 재이용의 활용 형태

「물환경보전법」상, 사업장 규모를 산정시 재이용량을 제외하여 규모를 산정하도록 되어 있다. 이에 대한 실제 현장의 상황을 확인해 본 결과 전체 폐수발생량으로 규모를 산정하는 경우가 제외하는 경우보다 높게 나타나고 있어서 향후 재이용에 대한 제외 및 반영 여부에 대한 검토가 필요한 것으로 조사가 되었다. 즉, 법적인 부분(배출량)과 인허가 등 현장여건(발생량)을 고려한 방법 간의 효율성 등을 고려하는 검토가 필요해 보인다.



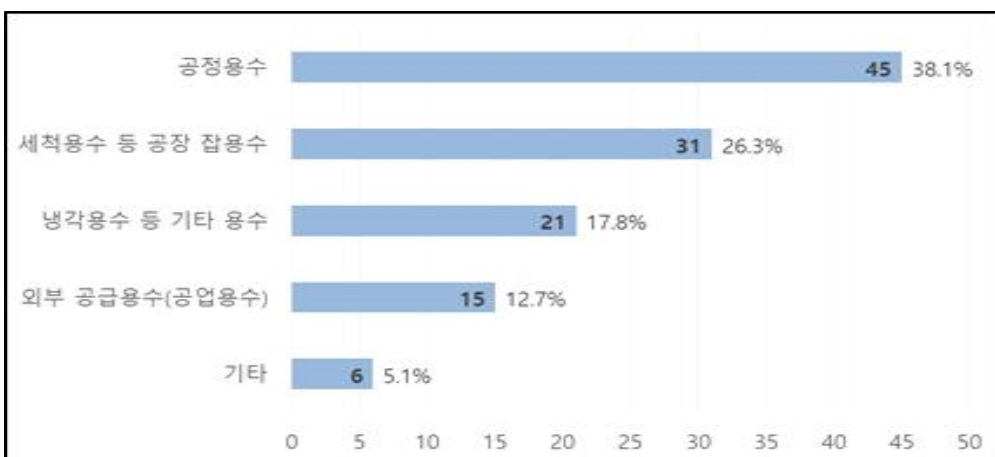
〈그림 3-14〉 규모 산정시 재이용량의 활용 여부

재이용을 하는 사업장에서 재이용을 위한 폐수가 주로 발생하는 곳은 폐수 재이용 형태와 동일하게 공정폐수가 가장 높고, 처리된 폐수와 냉각수 등에서 주로 발생하는 것을 확인할 수가 있다.



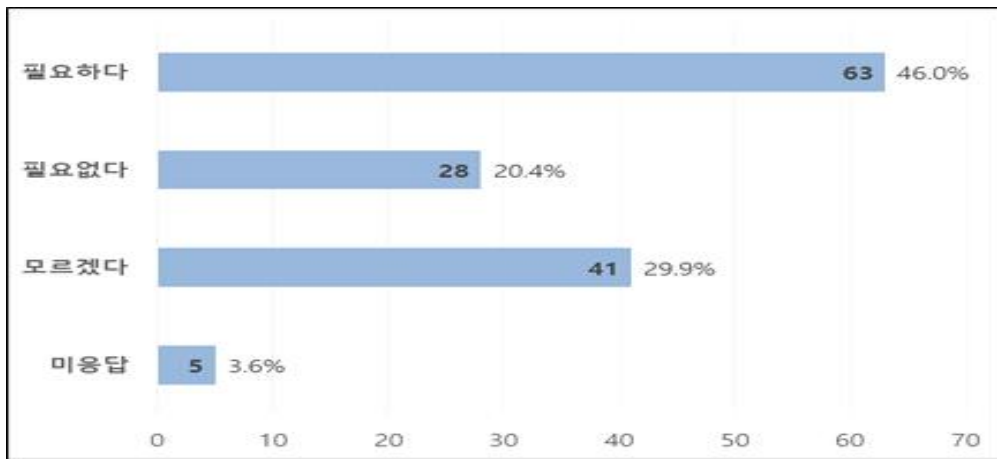
〈그림 3-15〉 재이용 폐수의 발생원 현황

사업장에서 필요한 재이용수 용도는 공정용수, 잡용수, 냉각용수 순위로 나타났으며 외부 공급을 위한 부분도 12.7%로 나타나 폐수처리수 재이용의 확대를 통해 이루어지는 것인지에 대한 확인이 필요해 보인다.



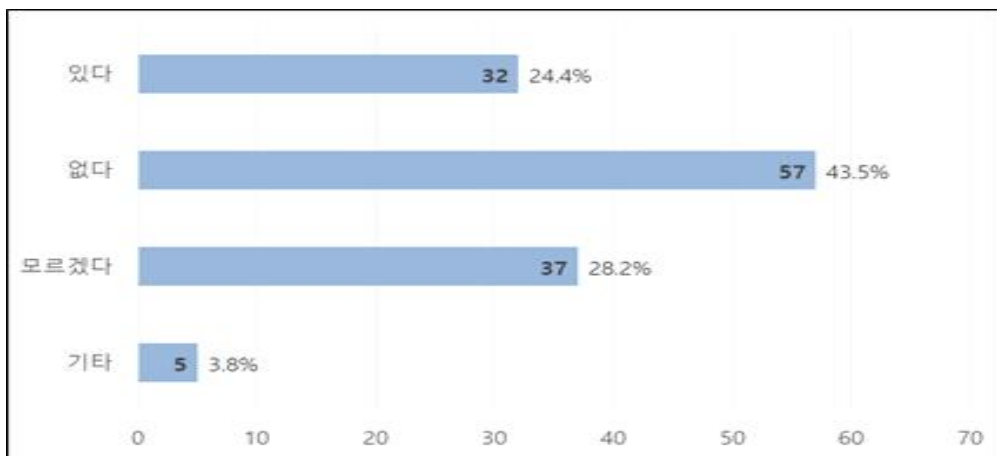
〈그림 3-16〉 재이용수의 활용용도 현황

처리가 안된 원폐수의 재이용에 대한 관련 규정 마련의 필요성에 대해서는 46%가 필요하다고 답변하여 “필요 없다”의 20.4%보다 2배 이상 많은 것으로 조사는 되었지만 모르겠다가 29.9%로 상대적으로 높게 나타나서 현장에서는 원폐수 개념과 재이용에 대한 부분을 정확하게 이해하지 못하고 있는 것으로 해석이 가능한 부분이 있어서 보다 신중한 판단이 필요하다.



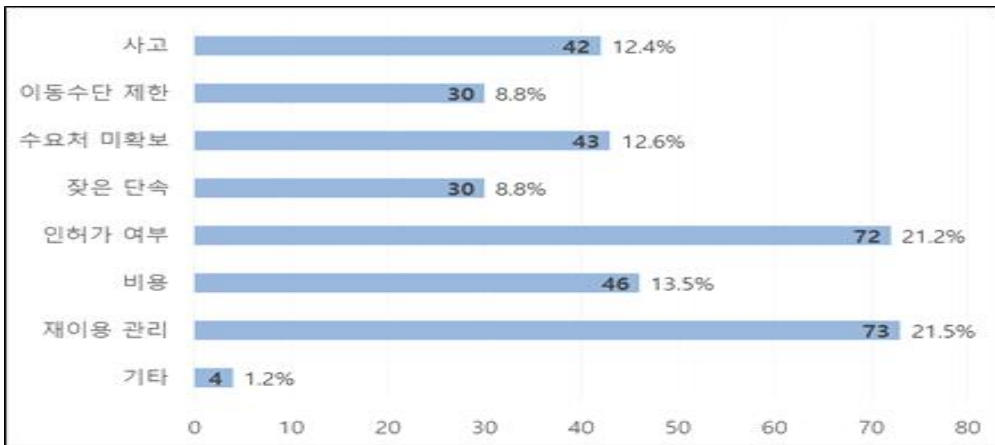
〈그림 3-17〉 처리가 안된 원폐수의 재이용에 대한 관련 규정 마련의 필요성

앞 설문내용과 유사하게 원폐수 재이용 의사도 “있다”는 비율이 24.7%로 “없다”의 43.5% 보다 낮은 이유는 원폐수라는 것에 대한 개념과 원폐수가 재이용을 하기에는 여러 가지 장애적인 요소가 다소 있다고 생각하는 것으로 판단된다. 이를 통해 원폐수 관련 규정이나 현장 여건이 충분하지 않기 때문에 원폐수에 대한 수요는 크지 않은 것으로 판단된다.



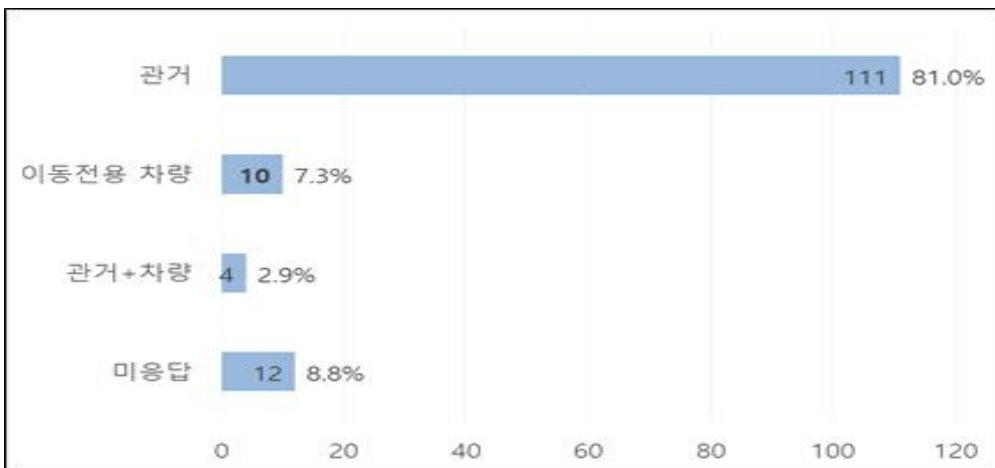
〈그림 3-18〉 원폐수 재이용에 대한 활용 의사

원폐수에 대한 활용시 문제점에 대한 설문결과를 살펴보면 관리문제, 인허가 여부, 비용, 수요처 미확보, 사고 순서로 다양한 부분에서의 고려가 필요한 것이기 때문에 장기적인 검토와 문제점 해결을 전제로 검토가 필요한 것으로 나타났다.



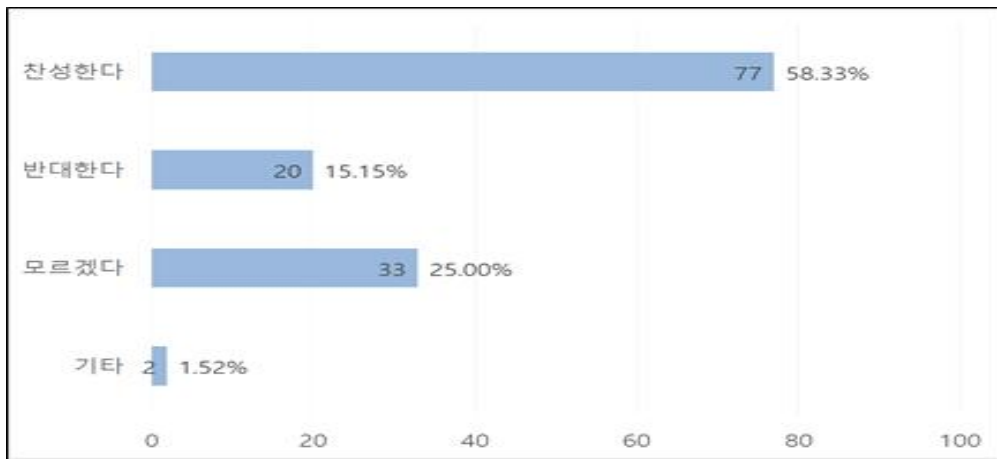
〈그림 3-19〉 원폐수 재이용시 우려되는 사항

원폐수 연계 이용 시 어떤 방법을 활용하는 것이 좋은지에 대한 의견의 경우에는 압도적(81%)으로 관거를 이용하여 이동하는 것을 선호하는 것으로 나타났다.

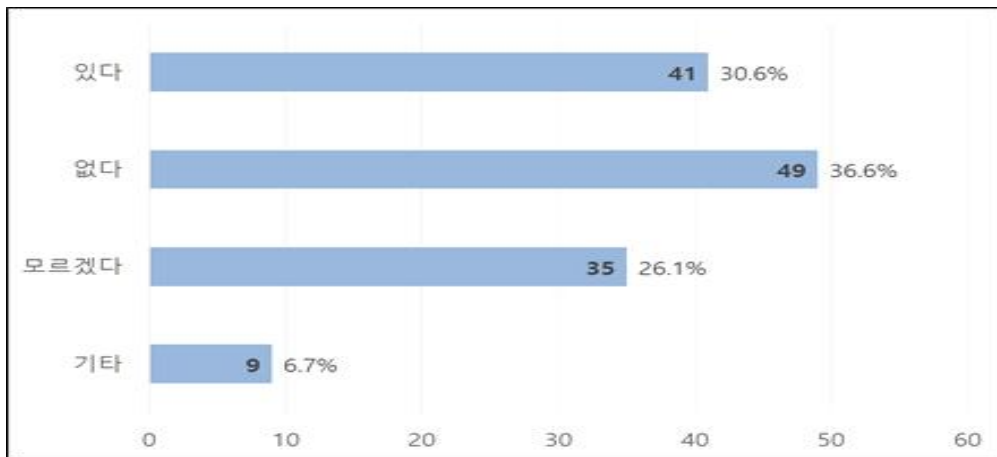


〈그림 3-20〉 원폐수 연계 이용 시 이동방법에 대한 선호도

공정폐수 재이용과 함께 가장 많이 활용되고 있는 폐수처리수의 사업장간의 활용여부와 수요에 대한 조사결과 사업장간의 활용에 찬성한다는 사업장의 수가 58.3%에 해당되었으며 수요의사에 대해서는 없다고 제시한 사업장수가 36.6%로 나타나서 재이용의 확대는 필요하지만 현장에서 당장 필요로 하지 않는 것으로 나타나서 이 부분에 대한 것도 제도적 보완뿐만 아니라 현장의 실효성 부분에 대한 검토가 좀 더 이루어질 필요가 있다.

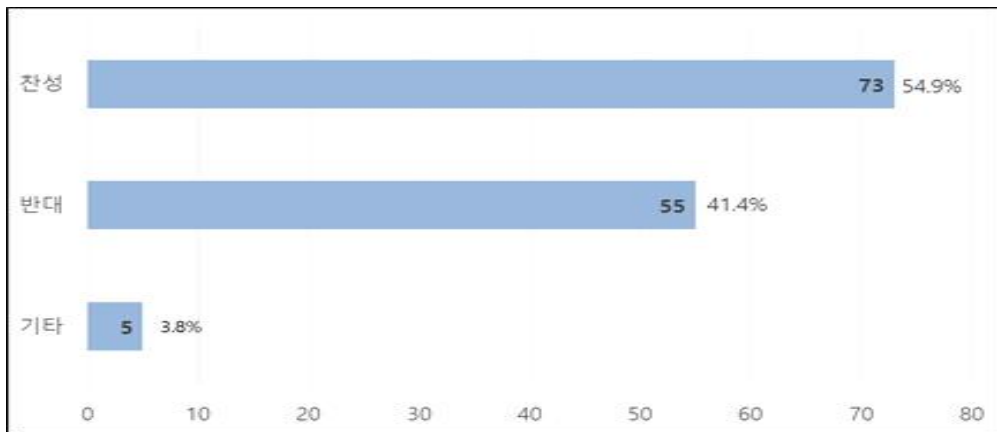


〈그림 3-21〉 폐수처리수 재이용수의 사업자간의 이용 선호도



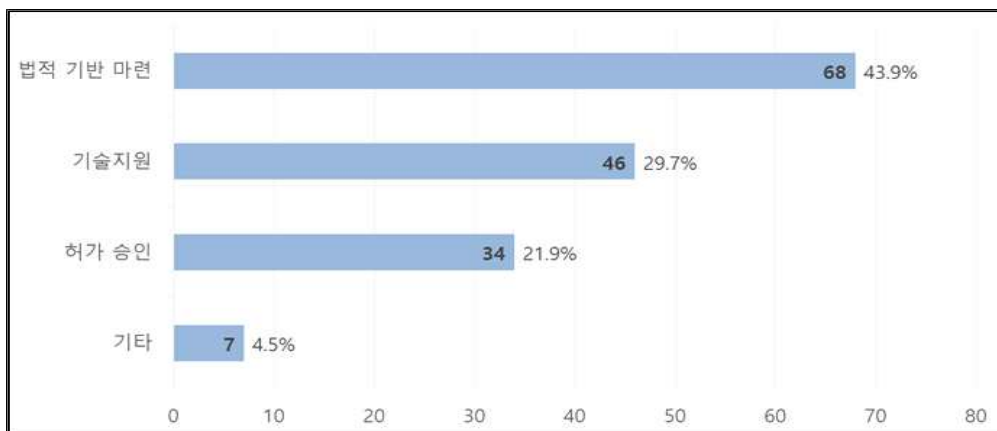
〈그림 3-22〉 폐수처리수 재이용수의 사업장 수요 현황

폐수처리수의 확대의 경우, 개별 사업장 자체로 재이용하기에는 폐수관리 측면이나 처리기술 및 연결시 관리, 사고 대응 등이 필요하므로 현행 공공폐수처리시설의 처리수 재이용과 같이 재이용시설을 위한 전문기관이 운영되는 것과 같이 동일한 시스템을 활용하여 처리 및 운영하는 것에 대한 의견은 찬성이 반대보다는 높아서 폐수처리수 재이용의 경우에도 관리의 필요성은 있다는 결과를 볼 수가 있다.



〈그림 3-23〉 폐수처리수 재이용에 대한 전문기관의 활용 선호도

마지막으로 사업장의 재이용 확대를 위해서 필요한 사항에 대한 설문결과 법적 기반을 우선적으로 마련하는 것이 가장 높았다. 본 설문의 경우, 비용에 대한 부분이 추가되면 많은 사업자가 비용을 선호할 수가 있어 설문의 목적과 다를 수가 있어서 설문항목에서 이 부분을 제외하여 질의하였다.



〈그림 3-24〉 재이용 확대를 위한 지원방안

재이용 관련한 다양한 사업장의 개별 의견을 취합하여 다음과 같이 정리하여 제시하였다. 주요 내용은 재이용의 확대 및 촉진 등의 필요성에 대한 의견과 재이용시 우려되는 사항에 대한 내용을 부문별로 구분하여 살펴보았다.

폐수관리 관련한 다른 의견보다 재이용에 대한 신중한 접근에 대한 의견이 다소 있어서 폐수 재이용의 경우에는 현장의 여건과 제도의 보완 등이 함께 수행될 필요성을 확인할 수가 있었다.

〈표 3-2〉 재이용의 필요성에 대한 의견

구분	주요 의견			
규제/허가 승인 관련	환경보전 목적 부합시, 까다로운 행정절차를 마련하지 말고 허가해주는 방식 필요	현재 냉각수 등 수질에 상관없는 경우 용수 재이용 활성화 필요	원폐수. 처리수 재이용은 인허가를 득하고 사용할 수 있으나, 외부 사업장 이용에 따른 법제화가 필요	처리수를 공정에 재이용하고 재이용한 폐수가 전량처리장으로 유입된다면 별도의 허가가 필요 없이 사용할 수 있도록 법제화가 필요
	법규를 완화하여 기업이 배출허용기준치 이내에서 자유로이 기업 활동을 할 수 있도록 관청의 적극 협조 필요	폐수 재이용을 정부에서 권장하는바 재이용수 사용에 대한 지나친 단속(규제)은 자제	수자원 재이용 촉진을 위하여 (인접한)사업장간 원폐수 및 폐수처리수의 재이용은 법적으로 허용될 필요가 있음	일부 원폐수는 폐수처리수보다 재이용 가능성이 크므로, 재이용 범위를 폐수처리수로 제한하는 것은 실효성이 떨어지는 것으로 보임
경제·자원적 이점 측면	폐수 재활용을 통한 사업장의 비용 절감이 이뤄지면 좋겠음	폐수 재활용이 가능하다면 자원 절약 및 공업용수 절감 효과가 많을 것으로 판단	처리수의 기업 간 재이용으로 공업용수 사용을 억제하고 원가절감에 기여하고 이에 따른 혜택 부여	제지업종도 용수의 물성치(전도도, 경도, 알카리도 등)에 따라 용수절감 효과 외 에너지, 약품저감 등 여러 변수가 있어 전체적인 비용 절감을 고려해야 함
	부작용을 최소화하는 범위에서 폐수재이용에 대한 법적기준을 확대할 필요가 있으며, 재이용에 대한 수요와 경제성 문제는 기업이 판단할 수 있도록 해야 함	폐수 재이용으로 폐수 발생량 감소가 기대됨	순차적으로 진행 필요. 처리수 재이용 부문 먼저 활성화하면 다양한 효과 기대	사업장간 폐수 또는 원폐수의 리사이클링을 확대한다면, 공급처는 폐수방류량을 줄일 수 있고, 사용처는 신수사용량을 줄여 용수 절감 및 에너지/폐수처리 약품 절감 기여가능
법적 기반 관련	원폐수 재이용에 대한 법적인 세부사항 마련을 통하여 실제 이용에 혼선이 없도록 해야 할 것으로 보임(올바로시스템으로 신고 등)	재활용 용도에 따른 사용 기준이 명확해야 함(재활용수에 포함되지 않아야 하는 물질 등)	같은 법인내 1공장에서 발생한 폐수를 용연3공장에 이송시켜 일정처리를 거쳐 중화액 등으로 사용하게 되면, 1공장에서는 폐수처리 비용이 감소하며, 3공장에서는 중화액을 사용하므로 유해 화학물질 사용량이 감소할 수 있음. 법적 사항으로 진행이 되지 않는바 원폐수재 이용이 가능하고 쉬워졌으면 함	물재이용법 및 「물환경보전법」내에서 폐수재이용은 명목상 장려하고 있으나 타 사업장의 폐수를 당사의 보유설비로 처리하여 재이용할 수 있음에도 법률에 명시되어있지 않다는 이유로 타당하지 않다는 부분은 모순점이 있음 기준설비로도 타사업장의 폐수를 처리하여 재이용할 수 있다면 해당 사항에 대한 검토, 보완이 필요한 것으로 보이며 법률지정을 통한 법적 기반마련이 사업장의 자원재 확보에 있어 실질적인 지원이 될 것임

구분	주요 의견				
	재이용 수질에 대한 기준 마련(재이용 회사의 자체 수질기준에 적합)	향후 용수 부족에 대한 문제로 야기 될 수 있는바 사전에 미리 대응하여 수요처와 공급처를 확인할 수 있도록 준비하면 좋을 것으로 생각하지만 지역적으로 배관 설치나 이송 차량 관리에 대한 제도적 대책 수립이 필요함		원폐수를 재이용하지 못하고 폐수처리된 최종방류수만 재이용 가능한 현행법으로 인해 폐수처리장으로 보내어 처리후 다시 이송하여 정수처리 하는 비효율적인 부분이 있음 산업체 폐수처리장에서 상당량의 처리수가 방류되지만, 현행법상 재이용을 위한 외부공급이 불가능하여 수요처 부족으로 유효한 자원이 버려지고 있음. 원폐수/처리수의 재이용 및 외부업체 간 거래가 가능하도록 법제개정에 반영이 되어 부족한 수자원의 효율적 이용이 가능해지길 기대함	
행정·기술적 지원	법적 기반 마련 및 허가 기술지원이 있어야 한다고 생각하며 물재이용시 인센티브까지도 함께 마련되어야 한다고 생각함	재이용에 따른 인센티브 필요	재이용 적극 확대가 필요하고 인센티브도 부여하여 유도하는 것이 좋으리라 사료됨	시설투자시 자금 및 기술지원 필요	사업장간 폐수처리 재활용: 수요처 인센티브 필요
	재이용수 수질 우선 개선에 기반한 활용이 되어야 장기적 재이용수 이용과 관리가 가능함(재이용수 수질 관리기술지원이 우선)	재이용량에 해당하는 상/하수도 요금감면 또는 재이용수 공급단가 할인제공 등 금전적 혜택이 필요함	향후 예상되는 공업용수 부족을 고려하여 재이용을 확대할 수 있도록 법적, 경제적 지원 필요	원폐수, 처리수 재이용에 걸림돌은 행정적인절차(법적 기반 등)를 떠나 재이용수 사용처의 염농도 상승으로 사용 용도의 한계가 있음 폐수를 국가에서 대규모 투자 후 염을 제거후 각 지역 공단에 공급하면 많은 사용처 확보로 신수사용의 감소, 하천오염 예방 등의 효과를 얻을 수 있음	

〈표 3-3〉 폐수 재이용 관련 우려사항에 대한 의견

구분	주요 내용		
필요성 측면	빗물 등 다른 용도의 물도 사용 없이 버리는데 굳이 폐수를 재이용하여 사용할 필요가 있을까 생각됨	전문처리업을 통해 폐수 재이용수 공급시, 기존공업용수 정도의 수질과 사용료가 충족되지 않으면 재이용수에 대한 수요가 형성되지 않을 것으로 우려됨	관거를 통하여 이송 및 재이용을 하게 될 텐데 시설관리 및 업무 Scope에 있어서 논란의 여지가 많아 보임
기존시스템과의 불일치	재이용수 사용으로 인한 입주업체의 피해(제품하자, 배출기준초과 등)가 발생할 경우, 그 책임에 관한 규정이 필요함	아직 시설 여건이나 문제 발생, 법적 기반 및 현실적 여건 등이 부족하다고 생각되며 여러 사전검토(협이)가 필요하다고 생각됨	폐수의 재이용으로 상수도 비용을 줄일 수 있지만, 재이용수의 수질 및 유해물질포함으로 사용할 수 있는 범위는 제한적인 것으로 보임 재이용수가 공정용수의 사용기준에 부적합 할 수 있어 사업장에서 사용을 꺼릴 수 있음
	기업마다 가능한 경우도 있지만, 불가능한 경우가 더 많을 것으로 판단됨	방류수를 인근 사업장으로 공급하는 것을 생각해봤을 때, 우선 인근 사업장에 용수를 다량 사용하는 사업장이 없어 수요처를 찾기가 어렵고, 수요처가 있더라도 매립 배관을 설치하는 등 투자공사비가 많이 들어가며, 방류수 수질에 따라 공급이 중지되는 상황 등 다양한 문제점이 있어 적용이 어려울 것 같다는 의견임(실제 15,000톤 재이용 중)	

구분	주요 내용			
법적허용에관한의견	인근 사업장에서 폐수를 추가로 공급받을시 2중 사업장에서 1중 사업장으로 종변경이 이루어져야 하는데 이러한 허가절차가 매우 까다로워서 이용이 힘들 것 같음	법적허가 및 문제 등 제도적 개선이 선행되어 기업의 법규부담이 적어야 폐수재이용 정책이 원활히 이루어질 것 같음	최종배출구를 제외한 공장 내 사용하는 원폐수의 사용은 규제하지 않았으면 함	원폐수, 처리수 재이용시 자금지원 또는 규제 완화 등 행정력이 뒷받침되지 않으면 실행의 효율성은 떨어질 것으로 판단됨.
사고/품질문제/지속성에관한의견	원폐수재이용으로 인한 이동시 사고 및 관리적 측면이 어려워질 것 같음 현 근무사업장은 원폐수 재사용으로 인한 제품문제 등이 발생할 것으로 보아 이용을 앓을 것임 다만 처리수의 경우 공업용수 등 대응으로 고려해볼 만함	원폐수/처리수 재이용하여 수질문제, 환경사고 등 발생할 경우 사업장간 분쟁의 소지가 다분하다고 판단됨	폐수재이용 처리수를 사업장간 재활용시 이동관로 문제, 인허가, 재이용수 내 성분에 대해 알 수 없어 향후 배관 핀홀(예, 염소성분 함유), 사용시스케일(Ca, Mg, Fe 등 2가양이온)발생에 따른 2차 오염이 발생할 수 있는 부분이 예상됨	폐수재이용시 원폐수나 처리수 모두 안정된 공급과 수질 보장을 필요로 하지만 지속적인 관리가 불가피한 시설로, 대규모 적용에도 직접보다는 간접수원으로써 활용이 효율적일 것으로 판단됨 법규 개정을 통해 폐수의 이동처리가 가능하다면 집합 재이용시설사업이 가능할 것으로 보이거나 재이용시설 관리에서 이상 발생 시 원인 규명이 어려운 단점이 있을 것으로 보임
	실질적 투입비용에 대한 보전 및 폐수 이동시 발생 가능한 실질적 위험 사항(폐수 이동 중 배관 파손, 원폐수 발생자의 처리수질변동 등)에 대한 해결방안이 마련되지 않으면 실행 가능성이 낮다고 생각됨.	처리수에 대한 재이용사업장 기준에 따라 오염물질 검도가 필요한 부분이 있으므로, 다각적인 검토가 이루어져야 함	에너지 절감 차원에서 필요하지만 폐수처리 운영 관점에서는 재이용시 오염물질이 공정계에 체류하여 수질관리에 어려움을 줄 수 있음	재이용시 방류수수질기준이내의 물을 재이용하는 것이 아니라 좀 더상위의 기준을 적용하여 그 기준 이내로 처리 시에만 재이용할 수 있으면 함 방류수수질기준 이내라 하더라도 재이용하고자 하는 시설 또는 공정에 따라 2차적인 오염과 사고에 따른 환경 유해요인의 추가 발생이 되지 않을까 우려됨
제한적 도입	환경적으로 매우 좋은 생각이라고 판단되지만, 사업장 간의 특성에 따라서 재이용은 제한적으로 진행될 것으로 생각됨	100% 배관 이송만 허용할 경우, 재이용 폐수량은 많지 않으면 기반설치 비용으로 인해 국소적인 재이용은 한계가 있을 수 있으므로, 조건부 차량이송 등의 방안 필요	원폐수, 처리수 재이용 허용은 자체적으로(사업장자체) 사용하는 범위 내에서만 허용되어야 한다고 봄 사업장간 원폐수 재이용시 처리되지 않는 오염물질의 이동으로 인한 부작용 및 절차, 과정이 명확하기 힘들	
경제성 및 지원필요	관로를 설치하게 되면 폐수 유출의 문제점이 있어서 차량 이동으로 해야 하는데 이마저도 비용문제가 있어 과연 실효성이 있는지 의문임	재이용수 증량을 위한 기업에서 투자는 투자비 상승으로 한계가 있으므로 국가의 예산이 필요	재이용수 이동을 위한 설비구축에 많은 금액이 사용될 것으로 판단되고 해당 비용을 상쇄시킬 만큼의 물량이라면 대기업(물 사용량이 많은)이 주사용처가 될 것으로 생각됨 재활용을 원활하게 하려면 우선 법적 근거가 마련되어야 하는 것이 먼저라고 보며 회사마다 사업 타당성을 거쳐 실시 여부가 결정됨. 하지만 반대로 단순 재이용만으로는 대부분 회사가 경제성이 떨어진다고 보이며 재활용을 촉진하기 위한 기타지원사업이나 혜택이 있어야 함	

### 3. 설문조사 시사점

설문조사 결과 조사대상 136개 중 64.7%인 88개 사업장에서 재이용을 하고 있어 많은 수의 사업장에서 재이용을 하고 있으며 공정폐수(38.1%), 폐수처리수(30.9%), 혼합이용(26.8%), 원폐수 재이용(4.1%), 순위 형태로 나타나서 현재까지는 원폐수에 대한 개념이 명확하지 않은 것으로 나타났다.

사업장 대부분은 인허가 승인(73.7%)으로 재이용 승인을 받았으며 재이용량을 제외한 폐수배출량 규모로 승인받은 경우는 39.2%, 배출량 전체로 승인받은 경우는 59.8%로 나타나 재이용량의 포함 및 적용여부에 대한 향후 방향성 선정이 필요한 것으로 나타났다.

재이용의 주요 사용 용도는 공정용수, 잡용수, 생산수 순위로 나타났으며 필요한 재이용 용도도 동일하였다. 원폐수 재이용에 대해서는 우선 규정 마련의 필요성이 46.0%로 나타났으나 원폐수 재이용 수요는 24.4%로 다소 낮은 응답을 보여주었다. 만약 원폐수 연계 이용 시는 관거 이동(81.0%)을 주로 선호하였고 원폐수 채용시, 재이용 관리, 인허가 여부, 수요처, 사고, 비용의 순위로 어려움이 있을 것이라고 답하였다.

원폐수 재이용과 동일하게 폐수처리수 재이용에 관해서는 찬성하는 응답이 58.3%로 높게 났으나 수요의사는 30.6%로 낮은 것으로 나타나 폐수의 재이용의 경우 현장의 여건에 따라 결정될 필요가 있는 것으로 조사되었다.

마지막으로 재이용 전문기관의 활용 여부에 대한 의견은 찬성(54.9%)이 더 많은 것으로 나타났으며 사업장이 재이용 확대를 위해서 필요한 지원 사항은 법적 기반(43.9%)을 우선적으로 요구하였다. 설문조사를 통해 현장에서는 재이용이 자율적 필요에 따라 이루어지고 있고 인허가를 통해 관리되며 재이용의 확대는 사업장 및 환경 여건에 따라 매우 큰 차이를 보일 수 있기에 단순한 재이용의 확대나 관리의 강화가 아닌 체계적인 분석과 현실과 제도가 조화를 이루도록 진행될 필요가 있는 것으로 판단하였다.

## 제3절 사업장 인허가증 조사

### 1. 폐수 재이용 사업장에 대한 인허가 사항 검토 개요

설문조사 결과에서 보았듯이 재이용 관련 사항이 인허가를 통해 이루어지고 있기 때문에 본 절에서는 실제 인허가시 폐수 재이용 사업장에 대한 관리와 해당 사항의 작성이 어떻게 이루어

지고 있는지 파악하고 향후 개선 방향을 도출하기 위해 실제 허가서에 대한 분석을 시행하였다.

인허가 분석 대상은 KEI에서 2013년 이후 조사된 사업장에서 확보된 인허가 서류를 종합하여 재이용하는 경우를 찾고 연구진이 제시한 ①공정폐수 재이용, ②원폐수 재이용, ③폐수처리수 재이용으로 구분하고 ④중복 재이용이나 냉각수 재이용 등 기타로 4가지 유형으로 구분하여 우선으로 조사를 시행하였다.

분석 대상 사업장은 수집된 427개 사업장에 대한 재이용 여부를 확인 후 해당 사업장을 그룹별로 구분하여 총 57개 사업장(13.4%)에서 폐수 재이용을 하는 것으로 확인하였다. 우선적으로 유형별로는 설문조사와 같이 공정폐수 재이용과 처리수 재이용을 많이 하는 것으로 파악되었다.

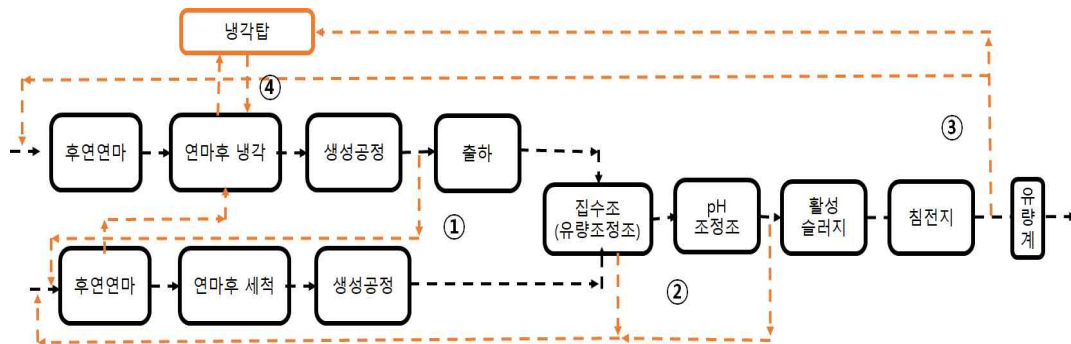
〈표 3-4〉 인허가 대상 사업장 조사 현황

구분 (개소,%)	검토 사업장	소계	폐수 재이용 사업장			
			유형1	유형2	유형3	유형4
	427(100.0)	57(13.4)	20(4.7)	7(1.6)	25(5.9)	5(1.2)

조사된 57개 사업장 규모는 1종 17개, 2종 9개, 3종 15개, 4종 11개, 5종 5개로 나타났으며 57개 사업장 중, 28개 사업장에서 “폐수배출시설 77번 산업시설의 폐가스·분진, 세정·응축시설” 또는 “78번 산업시설의 정수시설을 배출시설”을 가지고 있는 것으로 나타났다.

사업장의 대표적인 재이용 형태는 아래와 같이 ①공정수 재이용, ②원폐수 재이용, ③처리수 재이용, ④혼합형 재이용으로 구분할 수가 있다.

## 2. 유형별 인허가 검토 결과



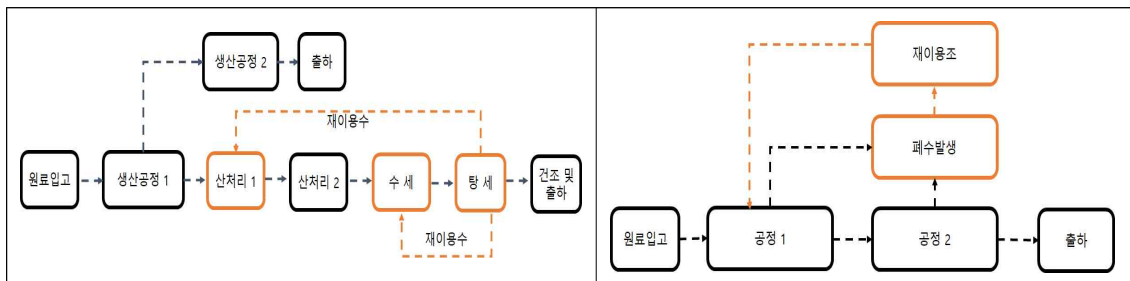
〈그림 3-25〉 현장 여건을 고려한 폐수 재이용 구분도(안)

인허가 사항에서 폐수 재이용 관련 별도의 구분된 설명내용은 없었으며 다만 재이용량과 각 공정별 재이용이 어떻게 되는지에 대한 표기와 배출시설에서의 재이용 생산과 이동에 대한 사항 등이 주를 이루고 있었다. 이는 인허가에서 재이용 여부와 양을 인정하고 그에 관한 확인은 이행하지만 세심한 검토 또는 중요도가 크지 않다는 것을 확인할 수가 있었다.

연구진의 시각에서 폐수 재이용의 유형별 대표 특성과 개선점을 살펴본 결과는 다음과 같다.

### 가. 공정폐수 재이용

인허가 상의 공정폐수 재이용의 대표 공정은 처리시설(방지시설) 없이 공정간의 폐수를 재이용하는 경우가 대부분인 것으로 조사되었다.

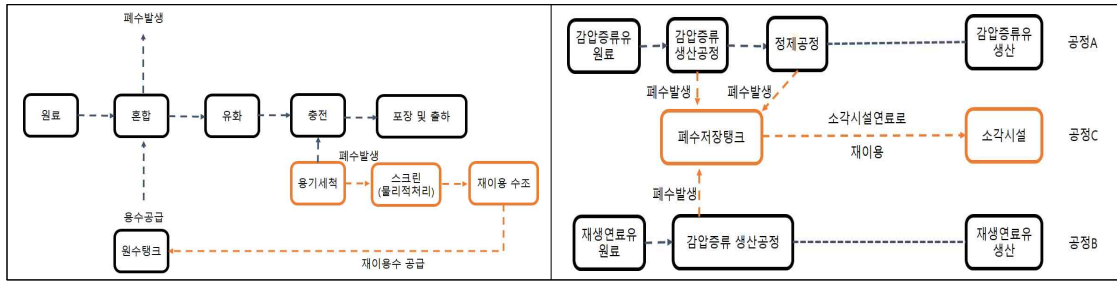


〈그림 3-26〉 인허가 서류내 공정폐수 재이용 유형

공정폐수의 경우, 단순한 공정에서는 대표 공정과 같이 쉽게 이해 가능하고 정확한 재이용량을 파악하기 쉽지만, 공정이 복잡해지는 경우에는 재이용이 어떻게 이동하고 활용되는지 명확하게 파악하기 어렵고 구체적인 양이나 어떻게 재이용수가 생산되고 재생산되는지 등에 대한 파악이 어려우며 세부 공정에서 사용되는 재이용수에 대한 전체적인 정리된 표, 이동표시 등이 제시가 되지 않고 전체 양으로만 제시가 되고 있어 개선이 필요하다.

### 나. 원폐수 재이용

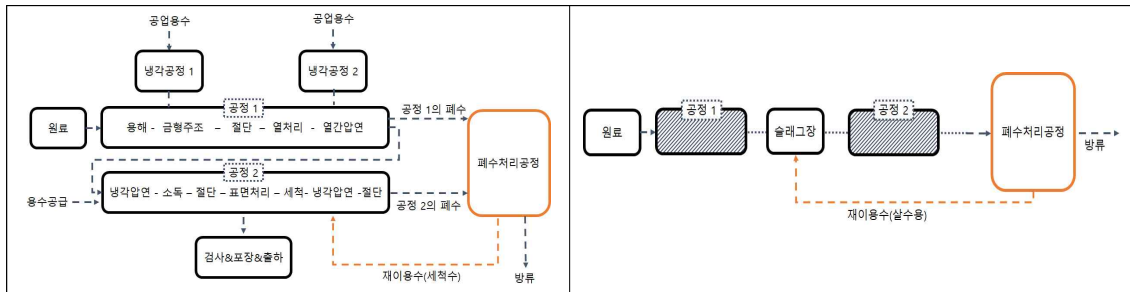
인허가 상에서 원폐수 재이용은 많지 않지만 사업장 외부로 배출이 없이 공정수로 재이용하거나 다른 공정의 원료로 제공되는 경우 등 완전한 처리가 이루어지지 않고 재이용되는 경우를 원폐수 재이용으로 판단하였다.



〈그림 3-27〉 인허가 서류내 원폐수 재이용 유형

다. 폐수처리수 재이용

가장 대표적인 형태인 폐수처리수 재이용의 경우에는 폐수를 처리공정(방지시설)에서 완전하게 처리한 후 이를 재이용하는 형태로 조사되었다.



〈그림 3-28〉 인허가 서류내 폐수처리수 재이용 유형

폐수처리수 재이용의 경우에는 폐수를 완전하게 처리한 후 재이용하는 경우와 같이 전형적인 폐수처리수 재이용인 경우와 1, 2차 등 부분적 처리 후 재이용하는 경우가 있어서 원폐수 재이용과 혼선이 발생하는 것으로 파악되었으며 연구진의 판단은 모든 처리를 마치고 배출이 전에 이용하는 경우를 처리수 재이용으로 판단하였다.

라. 기타 폐수처리수 재이용

폐수 재이용과 다소 거리가 있으나 폐수내 포함된 물질을 재이용하는 재이용 처리업이 있었으며 간접냉각수 공급 등 별도의 배출시설을 설치하여 순환수 개념으로 활용하는 사례가 있었다. 기타 폐수처리수 재이용의 경우에는 공정폐수 재이용과 구분하기 어려운 경우가 다수 있었으며 허가서에 명확하게 재이용으로 표기가 안 된 경우가 있었다.

### 3. 인허가 검토 결과의 시사점

중수도 신고를 받아 재이용하는 사업장의 경우, 인허가에서 정확하게 표기가 안 되는 부분이 있으며 방지시설 활용 여부에 따라 유형상 폐수처리수 재이용과 원폐수 재이용 등 여러 가지로 해석될 소지가 있어 향후 인허가시 중수도 신고의 경우 이를 명확하게 표시하는 것이 필요한 것으로 나타났다. 또한 재이용수량에 대한 물질수지 및 전체 정리된 자료가 제대로 제공되지 않아 재이용 현황과 실제 재이용량에 대한 파악이 어려워져 앞으로는 재이용관련 요약표나 각 공정별 활용되고 있는 재이용량에 대한 표시가 한곳에 정리될 필요가 있었다. 이와 함께 인허가 서류내에  $\text{m}^3/\text{일}$ ,  $\text{m}^3/\text{년}$  등 서로 다른 단위가 동시 표기로 인하여 정확한 유량 파악이 어려움이 있어서 가능하면 도면상이나 표로 정리시 동일한 단위 표기가 필요하다.

인허가 서류에 대부분의 재이용에 관한 사항이 “폐수배출 및 처리시설 공정흐름도”에 표시되어 있으나 이 부분의 재이용량과 앞쪽에 “용수량 및 폐수량” 표로 기재된 용량이 서로 안 맞는 경우가 있으며 각 부문별 상세한 내용을 제시하지 않아 현황파악이 어려움과 함께 실제 재이용 이루어지는지 확인이 잘 안 되는 경우가 발생하고 있다.

동일한 서류에 재이용, 재사용, 재활용, 재순환 등 서로 다른 용어를 사용함에 따라 폐수 재이용인지 아니면 다른 용도의 재이용인지 혼선이 유발되어 이에 대한 동일 표기 및 개념정리가 필요해 보인다. 또한 재이용에 대한 발생, 이동, 연속 흐름도가 제공되지 않아서 재이용수에 대한 추적 및 오류 등을 확인하는데 어려움이 발생하고 주로 폐수배출 공정흐름도에 재이용의 활용현황을 표기하고 있어 실질적인 세부내용 파악이 어렵다.

지금까지 인허가 서류를 검토한 결과 현장에서는 매우 다른 다양한 유형의 재이용이 이루어지고 있어 통일된 체계로 재이용을 다루기 어려운 것으로 파악되었으며, 재이용 관련 언급이나 표기가 많지 않아 상대적으로 관리의 중요도가 낮고 전체적인 흐름 파악이 어려워 이에 대한 체계적인 개선이 필요한 것으로 조사가 되었다.

## 제4절 사업장 현장방문

본 절에서는 하·폐수처리수 재이용을 포함하여 개별 사업장의 재이용 현장을 직접 방문하여 현행 재이용 실태와 함께 처리기술유형, 개선사항 그리고 요구사항들에 대한 다양한 현장의 의견을 듣고 직접 시설을 살펴본 결과를 제시하고자 한다.

## 1. 유형별 현장방문 결과

### 가. 공공폐수처리시설 처리수 재이용시설

공공폐수처리시설에서 방류된 폐수를 이용하는 폐수처리수 재이용시설의 경우에도 폐수를 원료로 재이용하기 위해서 발생된 농축수를 처리하기 때문에 폐수배출시설로 등록을 하고 있고 생산된 재이용수를 공업용수 등으로 제공하면서 발생하는 폐수를 직접 처리하여 배출하거나 공공폐수처리시설으로 재유입하여 처리하고 있다.

공공폐수처리시설의 처리수를 재이용하는 유형의 방문 사업장은 산업시설의 정수시설(78)로 폐수배출시설 허가를 받고 운영되는 규모가 2종인 사업장이다. 본 재이용 시설은 폐수처리수 재이용수 2,400m<sup>3</sup>/일 생산하고 2019년부터 운영을 하고 있다. 생산된 재이용수는 인근 석유화학공업단지 내 입주한 사업장에 공업용수를 제공하고 있고 재이용수는 UF + RO + EDI(Electro Deionization)의 조합기술을 통해 재이용수를 생산하고 있다.



UF 시설



RO 시설



EDI 시설

〈그림 3-29〉 공공폐수처리시설의 처리수 재이용 사례

폐수처리수 재이용의 경우, 공공폐수처리시설의 수질 변화 등이 재이용 생산과 처리 효율, 운영에 영향을 주기 때문에 안정적인 운영을 위해서는 연계된 공공폐수처리시설에서의 농도변화 폭이 작도록 처리가 일정하게 될 필요가 있고, 폐수처리시설에서 방류수 기준보다 더 처리를 많이 해줄수록 재이용의 처리비용 및 농축수 등의 발생이 최소화될 수 있어서 이 부분에 대한 공공폐수처리시설과의 협력 관계가 매우 중요한 관건이다. 본 사례는 기존 하수처리 중심의 하수재이용에서 공공폐수처리시설을 대상으로 한 폐수 재이용의 가능성을 보여주는 사례이나 경제성 여부와 수요처 확보 등 때문에 하수처리수 재이용보다 어려움이 있다. 따라서 폐수처리수의 확대를 위해서는 수요처의 발굴과 함께 폐수처리시설과의 효율적 처리와 협업 그리고 안정적 운영이 매우 중요하다.

나. 공공하수처리시설 처리수 재이용시설

공공하수처리시설의 처리수를 재이용하고 있는 민간투자 재이용시설에 대한 사례를 조사하였다. 민간투자 재이용시설은 주로 공업용수를 위해 운영 중이며 수용처에 맞는 재이용수를 생산하기 위해 별도의 처리시설을 설치하여 운영하고 있다. 공업용수 제공 시설로 UF + RO를 사용해 재이용수를 공급하며 발생된 농축수 처리시설(방지시설)과 공공하수처리시설 반송수 처리 공정을 주로 활용하여 발생하는 농축수를 처리하고 있다. 민간투자 재이용시설은 폐수배출시설로 등록되어 있고 수요처의 요구수질 및 유입되는 하수처리수의 수질에 따라 운전효율 및 경제성 확보에 영향을 받고 있다. 특히, 하수처리 구역 내 위치하여 농축수 처리 후 직접 배출하는 폐수에 적용되는 기준이 공공하수처리시설 방류수 기준 또는 배출시설의 배출허용기준 적용에 따라 처리수준과 경제성 및 운전에 큰 영향을 받고 있기 때문에 이에 대한 고려가 매우 중요하다.

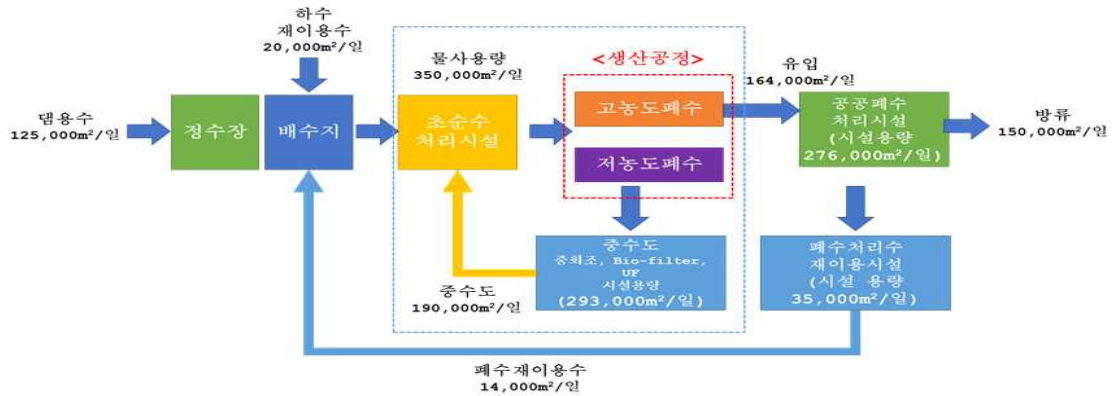


〈그림 3-30〉 공공하수처리시설의 처리수 재이용 사례

다. 사업장의 폐수 재이용

1) 폐수처리수 및 중수도 재이용 사업장

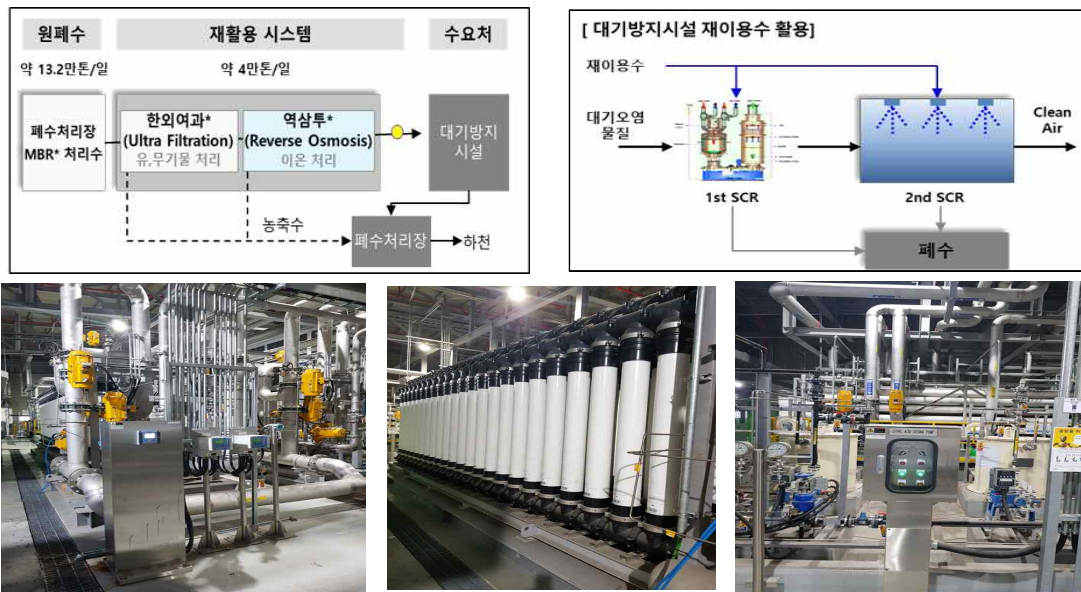
설문조사와 하수도 통계조사를 통해 이미 언급했듯이 일부 사업장의 경우에는 사업장에서 발생하는 오수와 폐수를 한꺼번에 처리하는 오·폐수합병처리를 통해 발생하는 오·폐수에 대해 중수도로 신고하여 재이용을 하고 있다. 중수도 이외에 보다 많은 재이용을 위해 하수 재이용수나 폐수처리수 재이용을 함께 이행하는 사업장이 있으며 공정수 및 공업용수의 수질을 맞추기 위해서 UF + RO의 조합기술을 통해 재이용수 생산 및 자체 폐수처리수 재이용시설을 운영하여 물 사용량 저감과 함께 폐수를 중수도로 활용하고 있어 하수도 요금 감면 등 혜택을 받고 있다.



〈그림 3-31〉 폐수처리수 및 중수도 포함 다양한 재이용을 이용하는 사례

2) 중수도 재이용 사업장

사업장내 발생하는 폐수를 오수와 병합 처리한 폐수처리수를 재이용하여 사업장 용수 및 기후변화 대응 용수로 활용하고 있으며 MBR 처리수를 원수로 하여 UF + RO의 조합으로 40,000톤/일 생산하고 있다. 본 사업장의 경우, 폐수처리수 재이용으로 관리하고자 하나 재이용에 관한 물재이용법에서는 개별 배출시설의 폐수처리수 재이용에 대한 구체적인 법적 조항 제시가 없어서 법적으로 가능한 중수도 신고를 활용하여 현재 재이용을 활용하고 있다.



〈그림 3-32〉 중수도를 활용한 재이용 사례

### 3) 폐수처리수 재이용 사업장

부족한 공업용수를 위해 폐수를 재이용하는 대규모 사업장이 상당수 존재하고 있다. 현장 방문 사업장에서는 주로 공정수 재이용 및 처리수 재이용 등을 함께 이행하고 있으며 사업장 내 별도의 재이용 저장시설을 설치하여 재이용을 활용하고 있다. 대부분 시설은 외부로 노출되지 않고(매우 제한적인 부분) 관로를 통해 이동하고 저장소를 통해 활용되고 있다.



실외 저장공간

재이용수 유입부분

공정내 저장공간

〈그림 3-33〉 A사업장의 재이용 현황



〈그림 3-34〉 B사업장의 재이용 현황

### 4) 재이용업 사업장

재이용업 사업장의 경우 1) ~ 3)의 폐수배출시설 재이용과 다르게 폐수내 중금속을 재이용하는 등 법적으로 폐수배출시설 이외에 재이용 처리업으로 구분하여 운영하고 있다.

전국에 재이용업을 운영하고 있는 경우는 재이용만 하는 경우와 재이용과 수탁업을 같이 하는 경우가 있으며 2020년 7월 기준, 전국의 재이용업 사업체는 30개가 등록되어 운영되고 있으며 수탁업과 같이 운영하는 사업체는 17개 사업체로 전체 47개가 등록되어 운영되고 있다.



〈그림 3-35〉 재이용 및 수탁처리를 함께 하고 운영하는 사업장

대부분의 재이용업 사업장의 경우, 규모가 작고, 영세하며 자체폐수와 재이용폐수를 분리 처리해야 하는 등 여러 가지 조건을 준수해야 하며 처리업과 겸업을 하는 경우에는 시설과 규모가 양호하지만, 재이용 단독으로 운영하는 경우는 대부분 시설 및 환경 여건이 좋지 못하다.

## 2. 현장 실태 점검을 통한 문제점 검토

현장조사 결과, 사업장 및 폐수배출 특성에 따라 다양한 폐수 재이용을 수행하고 있어서 정확한 폐수 유형 파악이 어렵고 실제 어떻게 재이용되고 있는지 통계적 자료가 미흡한 부분이 있다. 이는 그동안 「물환경보전법」 상 사업장 내부에서 재이용되는 경우와 배출허용기준 준수 여부, 방지시설 설치 여부, 전량 재이용 여부, 위탁처리 여부 등 몇 가지 조건을 제외하고는 사업장의 자율적 관리를 우선시하고 인허가 과정을 통해 이를 관리하도록 하였기 때문에 재이용 자체에 대한 현황 파악이 쉽지 않고 사업장 간의 수요도 크지 않아 외부로의 배출과 유출관리 강화의 필요성이 크지 않았다. 그러나 최근 들어 재이용에 대한 수요 증가와 함께 대량의 재이용 확대와 사업장 간의 사용이 요구됨에 따라 이에 관한 관심과 관리의 필요성이 높아지고 있다.

법적인 부분에서 폐수 재이용에 대한 관리체계를 강제적으로 규제하지 않고 지자체의 인허가 과정을 통해 관리하다 보니 전체적인 통일성과 일관성이 다소 낮고 효율적인 관리수단이 미흡한 부분이 있다. 특히 지자체의 허가 담당자 등에 따라 관리수단과 기록, 승인수준 정도가 달라 관리의 증감 정도가 다르고 허용범위가 달라 재이용이 합리적으로 현장에서 이루어지고 있는지에 대한 판단도 쉽지 않은 문제점을 가지고 있다.

또한 「물환경보전법」, 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」, 「하수도법」 등 다양한 개별법령과 복잡한 체계로 연계가 되어있어 현장에서 재이용을 관리 및 활용하는데 혼선을 초래하는 예도 발생하는 것으로 파악이 되었다.

대부분 사업장은 공정폐수 재이용이나 처리된 폐수(처리수)를 재이용하고 있으며 방지시설 처리와 배출허용기준을 준수하는 것을 중심으로 재이용이 이용되고 있으나 원폐수 재이용의 경우, 오염물질 등이 포함됨으로 인해 바로 공정수를 활용하는데 어려움이 발생하고 사고시 피해 우려와 고농도의 원폐수를 용도에 맞게 적정처리하기 위해 추가 시설을 설치하고 막 등을 사용하는 경우 기기 수명과 운영, 농축수 발생, 처리 및 경제적인 문제점이 발생할 가능성이 커 실제 적용하는 사례가 매우 낮을 것으로 판단된다.

## 제5절 조사 및 방문의 시사점

실제 재이용에 대한 통계, 설문, 인허가 서류, 현장 방문을 통해 현장에서 재이용의 이용과 활용은 매우 다양한 형태로 존재하며 이를 명확하게 구분하거나 규제하기 위한 수단이 매우 제한적이라는 것을 확인하였다. 또한 다양성을 인정하면서 배출시설의 효율적 관리를 위해 적정한 처리와 관리 그리고 배출허용기준 준수에 대한 부분을 중심으로 사업장 및 지자체 관리자의 협의와 논의를 통해 운영된 사실을 확인할 수가 있었다. 그러나 이러한 모든 과정을 정식적인 절차와 기록 및 보고 등의 체계를 통해 관리하는 부분은 다소 부족한 것을 확인할 수가 있었다.

기존의 재이용은 매우 제한적인 사업체의 자율적 필요와 관리를 중심으로 재이용이 이루어졌으나 최근 공업용수의 부족, 배출부하량의 저감, 더 효율적인 사업장 관리를 위해서 재이용의 확대와 적용 범위 확장을 요구하는 사례가 증가하고 있고 더 커질 가능성이 높다. 따라서 기존의 제도 틀을 유지하면서 재이용 확대 시 발생할 수 있는 다양한 문제점과 현황 등의 파악을 통해 재이용의 무분별한 확대에 의해 발생할 수 있는 다양한 부정적 측면에 대비함과 동시에 효과적인 관리 방향이 마련될 필요가 있다.

## 제4장

# 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안

- 제1절 폐수 재이용 관리 개선사항
- 제2절 현행 법 및 인허가 개선방안



## 제4장 / 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안



### 제1절 폐수 재이용 관리 개선사항

현행 법령 및 국내외 사례, 현장 방문조사 결과를 토대로 폐수 재이용 관리의 미비점과 개선사항을 재검토하고 이에 따른 개선방안을 제안하였다.

#### 1. 폐수 재이용 현황과 관리 실태 파악 제한

현재, 폐수 재이용을 포함한 폐수배출시설을 가진 사업장의 인허가 및 관리 업무는 지자체가 위임받아 시행하고 있다.<sup>11)</sup> 그러나 지자체에서 사업장의 폐수 재이용 관련 현황 등의 통계를 별도로 작성하여 공식적으로 제공하는 통계자료가 없어 현재로서는 개별 사업장 허가서를 직접 받아 보거나<sup>12)</sup> 전국오염원 산업계 조사 등에서 제시하는 간단한 기초 통계자료를 활용할 수밖에 없다.

개별 허가서 및 산업계 오염원 자료는 제공되는 정보가 한정되고 사업장 정보보안에 따라 확보하기 어려우며 검증에 대한 신뢰성이 낮아 사업장에서 실제 폐수 재이용이 어떻게 이루어지고, 허가와 관리가 어떻게 되고 있는지에 대한 정확한 파악이 어려운 상태이다. 이를 개선하기 위해서는 폐수 재이용에 관한 더욱 정확하고 광범위한 자료제공 방안이 필요하다.<sup>13)</sup>

사업장의 폐수 재이용 현황 및 관리 자료를 확보, 구축하기 어려운 이유를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 폐수 재이용을 위해서는 처리시설, 관로, 저장시설 등 부수적인 시설을 설치해야 하고 이를 유지·관리하기 위한 비용이 소요되며, 사업장내 폐수 재이용수의 적절한 활용처 유무와 재이용수가 제조·생산에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려해야만 재이용이 가능하기 때문에 모두 조건을 반영한 자료 수집이 쉽지 않다.

둘째, 폐수 재이용은 법에 따른 강제보다는 경제성 및 환경여건 등에 따라 사업장의 자율적 선택과 관리를 중심으로 운영될 수밖에 없어, 전량 재이용 등 「물환경보전법」으로 규제하는 사항<sup>14)</sup>을 제외하고 사업장에서 지자체에 직접 자료를 제공하는 것이 매우 제한적이다.

11) 「물환경보전법」 제74조(위임 및 위탁)제1항 및 제2항, 「물환경보전법 시행령」 제81조 제1항에 따라 폐수배출 시설 인허가 및 관리가 위임됨

12) 사업장별 허가서는 사업장의 개인정보보호 등에 따라 개별사업장별 동의를 받아야 활용 가능함

13) 지자체의 시도행정 및 서울행정 시스템의 경우 관할구역의 사업장에 대한 기본 정보가 보관되어 있으나 공식적인 자료협조가 쉽지 않고 재이용을 하는 사업장에 대한 정확한 정보만 받기 어려운 문제점이 있음

셋째, 사업장별로 다양한 자체 재이용을 이행하고 있어서 이에 대한 일률적인 자료제공을 의무화하기 어렵고 재이용에 따른 부과금 감면 등 인센티브에 대한 수용 또한 사업장의 결정 사항이기 때문에 공식적인 요청자료를 확보할 수 없으며 사업장마다 재이용수 사용량과 활용 방법의 변동성이 커서 표준화된 상세한 기록과 통계작성에 어려움이 있다.

넷째, 「물환경보전법」에 따라 부과금 감면 혜택(시행령 제52조)을 받는 사업장과 해당 사업장의 재이용량, 폐수를 전량 재이용하여 방지시설 설치를 면제받은(시행규칙 제42조) 사업장의 현황, 운영일지의 재이용수 사용량 기록(시행규칙 제49조) 등을 포함하여 사업장의 폐수 재이용 관련 자료를 일부 확보할 수는 있으나 자료에 대한 활용도가 낮고 자료에 대한 보고 및 신고체계가 명확하지 않아 실무 담당자 수준에서 이를 정리하고 활용하는 수준에 머무르고 있다.

다섯째, 사업장 폐수 재이용 현황자료로 파악이 가능한 “전국오염원 조사자료”는 제3장에서 이미 검토한 바와 같이 우선 조사목적이 달라 폐수 재이용에 대한 세부사항 자료를 제공하는데 미흡하다. 또한, 제공되는 현황자료도 <표 4-1>과 같이 ①재이용 여부에 대한 현황자료 누락(빈칸), ②불명확한 표기(0), ③세부정보 미흡 등 현장의 실태를 파악하기에는 조사내용이나 결과가 정확하지 않다.

<표 4-1> 전국오염원조사에서 제시된 폐수처리형태 및 재이용량 기록 현황

폐수처리 형태	재이용수량 표기 현황								
	기입하지 않은 경우			0으로 기입한 경우			재이용수량을 기입한 경우		
	총용수사용량(계)	재이용수(*)	과수 발생량(계)	총용수사용량(계)	재이용수(*)	과수 발생량(계)	총용수사용량(계)	재이용수(*)	과수 발생량(계)
1-①. 개별처리 후 직접방류			0.90	12	0	12.00	250	50	50.00
1-②. 개별처리 후 산업단지(농공단지) 폐수처리장 유입처리	359.93		226.87	40	0	40.00	10	10	10.00
1-③. 개별처리 후 하수처리장 유입처리	46		44.00	1	0	0.80	25.2	0.4	0.40
2-①. 공동처리 후 직접방류	0.1		0.10	7	0	7.00	31	50	51.00
2-②. 공동처리 후 산업단지(농공단지) 폐수처리장 유입처리	15		15.00	5.3	0	4.57	4	4	4.00
2-③. 공동처리 후 하수처리장 유입처리	25.38		7.83	0	0	0.00	3	3	3.00
3-①. 면제승인 후 직접방류	0.01		0.10	3	0	3.00	0.547	0.4	0.40
3-②. 면제승인 후 산업단지(농공단지) 폐수처리장 유입처리	2		1.50	6	0	6.00	4	4	4.00
3-③. 면제승인 후 하수처리장 유입처리	2.41		2.41	1.6	0	1.60	25	10	25.00
4-①. 전량 위탁처리	3.5		0.90	34	0	34.00	5	3	3.00
4-②. 전량 재이용	16.167		0.86	80	0	80.00	37	10	10.00
4-③. 전량 증발처리	5		5.00	1.2	0	1.00	3.5	3	3.00
4-④. 전량 내부순환시설	0.58		0.58	20	0	20.00	9.54	3	3.00
	33.6		33.60	30	0	30.00	20	3	3.00
	8		8.00	1	0	1.00	0.4	0.4	0.40
	2.7		2.70	0.4	0	0.40	13	13	13.00
	0.8		0.80	2900	0	30.00	3.1	3	3.00
	9		9.00	1.5	0	1.50	4	4	4.00
	760.6		47.30	21	0	21.00	50	50	50.00
	3.5		3.50	0.14	0	0.10	14	10	13.00
	170		2.30	1.5	0	1.00	3	3	3.00
				5.62	0	5.62	30.2	10	10.00
							30	3	3.00
							30.2	10	10.00
							30	50	50.00

주: 재이용이 가능한 폐수처리 형태는 3-①, 3-②, 3-③, 4-②, 4-④가 가능하지만 정확하게 재이용이라고 판단할 수 있는 것은 4-②임

14) 전량 재이용은 「물환경보전법」 제35조, 「물환경보전법 시행령」 제33조에 따른 방지시설 설치면제 배출시설로 관리되고 있음

마지막으로 「물환경보전법」상의 보고 의무 등을 활용 및 강화하여 관련 자료를 확인하는 방법을 생각해볼 수 있으나 현재까지는 폐수 재이용은 의무 보고 사항으로 되어있지 않아 자료를 수집 및 제공하는 데 어려움이 있다.

따라서 폐수 재이용 관리에 대한 현황과 진단, 개선방안 마련을 위해서는 우선적으로 기초 통계 관련 사항에 대한 제도 및 시스템의 개선이 필요하다.

## 2. 폐수 재이용의 관리범위 설정 미비

현행 「물환경보전법」 상의 수질오염물질이 포함된 폐수를 배출하는 배출시설은 적절한 수질오염 방지시설(이하, 방지시설)을 설치하고 폐수를 처리하여 기준을 준수하도록 하고 있다. 이에 따라 관리기관은 폐수 재이용도 관리 목표인 배출허용기준을 준수하는 것이 주요 관리 사안이다. 그러나 사업자는 사업장의 자율적 선택과 관리에 따라 생산 및 제조공정과 사업장 내 자체 이용에 중점을 두고 있어<sup>15)</sup> 폐수 재이용에 대한 해석과 입장차가 발생하고 있다. 구체적으로 「물환경보전법」에서는 원칙적으로 사업장의 폐수가 공공수역으로 배출되지 않거나 방지시설로 유입되어 배출허용기준 이하로 배출되는 경우에는 폐수 재이용에 제한을 두지 않으며, 생산 및 제조공정의 공정폐수를 재이용하는 경우 등 다양한 현장 조건에 따라 배출시설로 분류되지 않거나 방지시설 설치가 면제되도록 하고 있는데 이에 대한 실제 허가여부가 사업장과 지역 그리고 현장 여건, 허가기관에 따라 다르게 적용될 수 있다.

현행과 같이 생산 및 제조공정과 사업장 내를 기준으로 한 폐수 재이용 관리범위는 향후 재이용의 수요가 증가함에 따라 발생할 수 있는 새로운 유형의 폐수 재이용을 모두 수용, 관리하는 데 한계가 있다. 이는 사업장내 비폐수시설<sup>16)</sup>과 다른 물이용으로 발생하는 오수와 우수를 폐수와 혼합하는 유형이 발생할 수 있으며 최근 제기되고 있는 배출허용기준을 초과하는 폐수를 사업장 외 타사업장에서 자유롭게 사용할 수 있게 해달라는 요구의 수용 여부 등 복잡해지는 다양한 현장의 여건을 고려하기 어렵다.

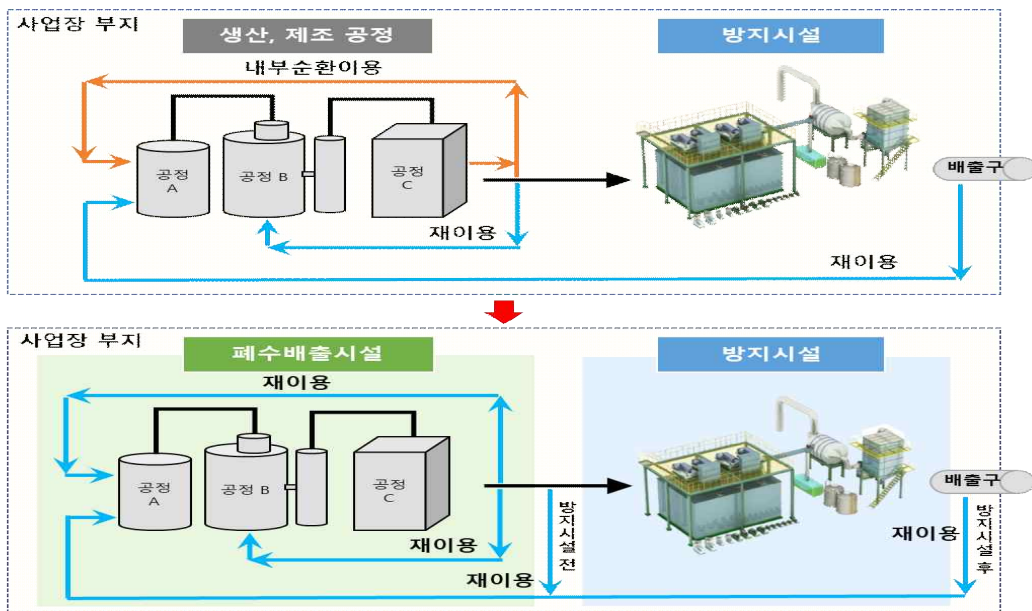
폐수배출시설에서 발생되어 처리되지 않은 원폐수를 적절하게 처리해서 목적에 맞게 사용하도록 하고 수질사고 등 사후 문제가 발생하지 않도록 관리하는 것이 폐수관리의 주요한 목적이기 때문에 관리의 대상 선정과 범위는 매우 중요하다. 특히, 대상과 유형별 관리수단을

15) 사업장 설문조사 및 지자체 문의 결과 폐수 재이용수를 외부 사업장에서 사용하거나 타 용도로 사용하는 경우가 극히 드문 것으로 조사됨

16) '비폐수시설'이란 폐수를 발생 또는 배출하지 않은 사업장내 다른 일반시설을 지칭하기 위해 사용함

정확히 선택하고 관리의 적합성 및 실행 가능 여부를 정확히 해석하고 판단하기 위해서는 관리대상과 범위를 명확하게 구분하여 애매한 경우가 없도록 해야 한다.

다양한 유형의 폐수 재이용을 더욱 명확히 검토하기 위해서는 관리대상의 초점을 폐수배출 시설에 맞출 필요가 있다고 판단된다. 「물환경보전법」상의 ‘공정’과 ‘방류구17)가 아니라 관리 기준인 ‘배출시설과 방지시설의 전과 후, 연결 및 연계’ 등 현행 폐수관리체계와 동일한 비교 대상과 지점 범위를 중심으로 설정할 필요가 있다. 이렇게 ‘배출시설과 방지시설의 전과 후’로 관리범위를 설정함으로써 폐수 재이용에 대한 새로운 요구사항이 있는 경우 수질오염 물질 배출여부와 폐수의 적정한 처리기준 준수를 원칙으로 하는 적합한 폐수 재이용 관리가 이루어질 수 있다고 판단된다.



〈그림 4-1〉 폐수 재이용에 대한 관리체계 재설정

### 3. 폐수 재이용의 법적 개념 부재

폐수 재이용에 대해 현행법에서는 「물환경보전법 시행령」 [별표 13]의 비고 2에 따른 생산·제조공정을 위한 재이용, 「물환경보전법 시행령」 제33조에 따른 전량 재이용, 「물환경보전법 시행규칙」 제42조 제1호에 따른 제조공정에서 순환하여 재이용하는 경우 등 제한된 범

17) 배출구를 기준으로 할 경우에는 적용 위치 판단, 기준 준수지점 등 새로운 문제가 수반됨

위 내에서의 재이용에 관해서만 규정<sup>18)</sup>하고 있어 실제 사업장에서 이루어지고 있는 여러 유형의 폐수 재이용(공정, 원폐수, 폐수처리수 재이용 등)에 대해서는 명확한 정의와 구분에 대한 제시가 미흡하다. 특히, 「물환경보전법」에는 폐수 재이용의 이용 및 활용에 관한 별도의 조항<sup>19)</sup>이 없고 폐수 재이용에 따른 사업장 규모 산정, 방지시설 설치면제, 수질오염물질 처리, 배출허용기준 준수, 처리시설의 운영과 관리 등 폐수관리 측면의 다른 규정과 연계되어 있고, 실질적인 폐수 재이용 규제와 관리는 사업장과 지자체의 인허가 과정을 통해 현장에서 관리 및 이행이 되고 있다.

과거에는 인허가를 통해 사업장별로 공정 재이용 등 제한적인 범위에서 폐수 재이용이 관리 및 이행되어 구체적인 폐수 재이용의 정의와 구분이 큰 문제가 되지 않았다. 그러나 최근 가뭄, 시설확장 등으로 인해 산업 단지 내 대규모 사업장 등에서 공업용수가 부족하고 점용허가 제한에 따른 하천수·지하수 취수가 점점 더 어려워지는 사례가 늘어나면서 폐수 재이용을 통한 공업용수 확보에 대한 수요가 증가하였고 이로 인해 다양하고 복잡한 재이용 형태를 효과적으로 구분하고 관리할 새로운 관리기법의 필요성이 대두되었다. 따라서 현재의 요구와 경향에 맞게 현행법상에 폐수 재이용에 대한 개념을 정립하고 체계적인 구분기준을 재설정하여 복잡한 형태의 폐수 재이용을 유형에 따라 적절하게 관리할 수 있도록 해야 한다.

〈표 4-2〉 「물환경보전법 시행령」 [별표 13] 사업장의 규모별 구분 시 재이용 범위

<p>비고 1. 생략</p> <p>2. 폐수배출량은 그 사업장의 용수사용량(수돗물·공업용수·지하수·하천수 및 해수 등 그 사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다)을 기준으로 다음 산식에 따라 산정한다. 다만, 생산 공정에 사용되는 물이나 방지시설의 최종 방류구에 방류되기 전에 일정 관로를 통하여 생산 공정에 재이용되는 물은 제외하되, 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장 내 청소용 물, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 물은 포함한다.</p>
--

18) 「물환경보전법」, 「물환경보전법 시행령」, 「물환경보전법 시행규칙」에 규정된 재이용에 대한 상세 법률 내용은 부록 III에 제시함

19) 「물환경보전법」은 폐수관리에 목적을 두고 있으며, 재이용수의 활용이나 재이용시설업에 대한 별도의 규정이 없음

〈표 4-3〉 「물환경보전법 시행령」 제33조(방지시설설치의 면제기준)

<p>제33조(방지시설설치의 면제기준) 법제35조제1항(방지시설의 설치·설치면제)의 단서에서 "대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 배출시설(폐수무방류배출시설은 제외한다)의 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우</li> <li>2. 법 제62조제3항에 따른 폐수처리업자(이하 "폐수처리업자"라 한다) 또는 환경부장관이 인정하여 고시하는 관계 전문기관에 환경부령으로 정하는 폐수를 전량 위탁 처리하는 경우</li> <li>3. 폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우</li> </ol>
--

〈표 4-4〉 「물환경보전법 시행규칙」 제42조(방지시설 설치외 수질오염물질 처리)

<p>제42조(수질오염방지시설 설치외의 방법을 이용한 수질오염물질의 처리)영 제33조 제3호에서 "환경부령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 폐수를 제조공정에서 순환하여 재이용하는 시설로서 폐수 등의 수질오염물질을 차단된 공정 밖으로 배출하지 아니하고도 적절한 처리가 가능하다고 인정되는 경우. 다만, 시설이나 공정의 특성에 따라 더 이상의 재이용이 불가능한 폐수가 부득이하게 공정 밖으로 배출되는 경우에는 법 제62조에 따라 폐수처리업의 허가를 받은 자 또는 환경부장관이 정하여 고시하는 관계전문기관(이하 "폐수처리업자 등"이라 한다)에 위탁 처리해야 한다.</li> </ol> <p style="text-align: right;">{이하 생략}</p>
---

#### 4. 폐수 재이용 관련 인허가 사항 미비

「물환경보전법 시행령」 제33조 제1호에서는 배출허용기준 이하로 수질오염물질을 처리하여 이용하는 경우에는 폐수 재이용에 대해 별도의 강제 조항을 적용하지 않고 있다<sup>20)</sup>. 또한 「물환경보전법 시행규칙」 제42조 제1호에 따라 폐수를 차단된 공정 밖으로 배출하지 않고 제조공정에서 순환하여 재이용하는 경우와 재이용이 불가해 위탁처리를 하는 조건 등 최소규정을 통해 폐수 재이용에 대한 관리를 사업자 스스로 효율적이고 효과적으로 하도록 하고 있으며 필요시 허가기관의 승인을 통해 큰 어려움 없이 유지하고 있다.

그러나 최근 배출허용기준을 초과한 폐수를 재이용하는 경우, 완전하게 처리되지 않은 원폐수를 이용하는 경우, 폐수와 타용수를 혼합해서 사용하는 경우, 배출허용기준을 초과하는 원폐수를 사업장간 재이용하려는 경우 등 전보다 넓은 범위의 폐수 재이용 사례가 발생하거나 예측됨에 따라 현행 인허가 과정으로는 기존의 공정내 순환, 소규모의 전량 재이용 형태의

20) 지속적으로 배출허용기준을 준수하는 것에 대한 확인은 필수조건임

공정폐수 전량 재이용 등과 같은 제한된 범위 외에 원폐수 및 폐수처리수 재이용수를 자체 또는 다른 사업장과 연계하여 이용하고자 하는 요구에 적절하게 대응하기 어려운 부분이 있다. 실제로 사업장내에서 완전하게 처리되지 않은 폐수를 관로가 아닌 개방된 저장시설을 통해 공정내에서 사용하거나 용도별 기준에 적합하지 않은 용도로 사용하거나 다른 용수와 혼합하여 재이용을 하는 등 현행 폐수관리 규정에 저촉되는 다양한 형태의 재이용이 이행되고 있다.

다양한 폐수 재이용에 대해 올바르게 대처하기 위해서는 제한된 수의 사업장 및 다양한 유형을 위한 별도의 법률을 개정 또는 제정하는 것보다는 현장의 여건과 적합성 및 실현 가능성 등을 관리자가 직접 확인하고 대안을 제시하는 방식의 별도 관리를 검토하는 것이 필요하다. 대표적인 수단으로는 현행 배출시설 설치 인허가 과정이 있으며, 인허가 또는 변경을 통해 사업장별 맞춤형 관리가 될 수 있도록 폐수 재이용에 대한 인허가 담당자의 충분한 검토와 평가가 이루어져야 한다.

## 제2절 현행 법 및 인허가 개선방안

제1절에서 검토한 법·인허가 과정에서의 미흡한 사항을 개선하는 방안을 제시하면 다음과 같다.

### 1. 법적 측면의 개선방안

#### 가. 폐수 재이용의 정의 명확화 및 유형 구분

현재까지 「물환경보전법」 상의 폐수 재이용은 사업장의 여건과 특성을 고려하여 배출허용 기준 준수와 방지시설을 통한 적절한 처리라는 기본원칙과 함께 개별 인허가 과정을 통해 지자체에 의해 관리가 되고 있다. 그러나 폐수 재이용에 대한 새롭고 다양한 요구와 날로 복잡해지는 재이용 형태와 유형에 효과적으로 대응하고 관리하기 위해서는 “폐수 재이용”이라는 정의를 더욱 명확하게 공고화하고, 폐수 재이용에 대한 명확한 관리범위 구분과 함께 역할을 새롭게 정립하는 것이 필요하다.

폐수 재이용에 대한 관리범위를 명확하게 하려면 우선 현행 「물환경보전법」 제2조에 제4의 3호에 “폐수 재이용”에 대한 정의를 새롭게 추가하는 것이 필요하다. ‘폐수 재이용’의 정의를

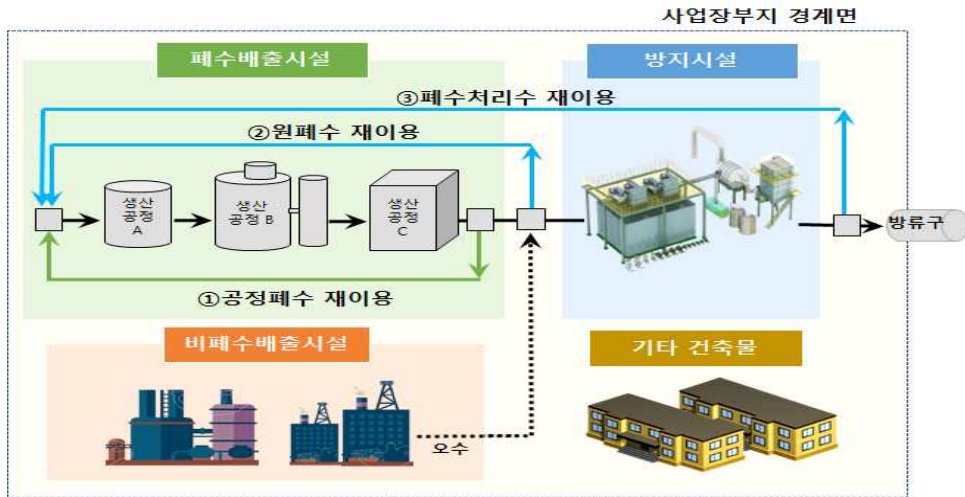
제안한 목적은 사업장의 폐수배출시설에서 발생 또는 배출되는 모든 폐수는 이용목적에 맞게 적절하게 처리하여 재이용하도록 하는 것으로 기존의 폐수관리 원칙을 준수하도록 하였다. 다만, 현실(재이용)과 법(폐수관리)과의 괴리가 상존하므로 '폐수 재이용'이라는 제안된 정의에 대한 다양한 의견을 수렴하고 현장 적합 여부를 꾸준히 살펴볼 필요가 있다.

〈표 4-5〉 폐수 재이용의 정의(안)

「물환경보전법」 제2조 제4의 3호. “폐수 재이용이란” 폐수배출시설에서 발생 및 배출되는 폐수를 일정한 관로 등을 통해 생산·제조공정 등에 유입·순환시켜 이용하거나 수질오염방지시설 등의 적절한 처리를 통해 완전하게 처리된 폐수를 용도에 맞게 사용하는 것을 말한다.

폐수 재이용을 〈표 4-5〉와 같이 정의할 경우, 문구상 〈그림 4-2〉의 공정폐수 재이용(생산·제조공정 등에 유입·순환시켜 이용)과 폐수처리수 재이용(수질오염방지시설 등의 적절한 처리를 거쳐 최종 방류되기 이전의 처리수)에 국한하여 폐수 재이용을 정의하는 것으로 해석될 수 있다. 그러나 한 번 더 정의 설정의 취지를 생각하여 세부 내용을 살펴보면 목적에 맞게 적절히 처리했는지 여부에 따라 배출시설에서 배출되는 원폐수 개념(용도에는 만족하지만 배출허용기준 이내로 완전하게 처리되지 않은 경우, 다른 폐수와 혼합되는 경우 등)을 포함하고 있다. 또한 폐수배출시설에서 발생·배출된 폐수라는 개념과 용도에 맞게 처리하여 사용하는 것이라는 조건을 부여하면 사업장간 관로 등을 통한 재이용에 관한 내용도 명확하게 포함할 수 있어서 향후 다양해질 폐수 재이용에 대한 미래지향적 정의로 제시될 수 있다.

폐수 재이용을 확대하고 더욱 합리적으로 관리하기 위한 조건과 내용을 「물환경보전법」에서 규정하기에는 사업장내 폐수 재이용 형태가 매우 다양하다. 또한 향후 새롭게 요구될 수 있는 여지를 고려할 때 현장의 여건을 고려한 인허가 과정을 개선하는 것이 가장 효율적이고 쉽게 이행 가능하며 실제 현장에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 따라서 현장에서 실제 효력을 나타낼 수 있는 표준화된 인허가 안내서에 가용한 허가조건과 작성지침 등을 부여하도록 설정하여 현장에서 좀 더 융통성 있게 사용하도록 할 필요가 있다. 또한 폐수 재이용의 범위를 사업장이 아닌 폐수배출시설로 제한함으로써 관리의 대상을 구체화하고 기존체계와 동일하게 일정한 관로를 이용하여 유입·순환시키는 방법을 사업장의 특성에 맞게 허가과정에서 결정 및 확정하게 함으로써 유연성 확대 및 최소한의 안전관리를 강화한다는 의미를 갖는다.



〈그림 4-2〉 사업장내 폐수 재이용에 대한 구분과 적용 사례

폐수 재이용과 관련한 다양한 용어와 개념들이 사용되고 있으나 이들에 대한 명확한 정의가 제시되지 않아 현장에서 다소 혼선이 있다. 이를 개선하기 위해 다양한 논의를 통해 표준화된 용어와 개념을 설정할 필요가 있다. 본 연구에서 사용하는 주요 용어와 개념은 〈표 4-6〉과 같이 제안할 수 있다. 이와 같은 방식으로 폐수 재이용과 관련한 주요 개념과 정의를 확대하고 실제 허가서에 표준화시켜 적용함으로써 효율적인 관리체계를 마련할 필요가 있다.

〈표 4-6〉 폐수 재이용 관련 주요 용어 정의 제안

<p>① 폐수(wastewater)</p> <p>- 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말함 「물환경보전법」 제2조 제4호</p> <p>② 폐수 재이용(wastewater reuse)</p> <p>- 폐수배출시설에서 발생 및 배출되는 폐수를 생산·제조 공정 등에 일정한 관로 등으로 유입, 순환시켜 이용하거나 수질오염방지시설 등의 적정한 처리를 통해 완전하게 처리된 폐수를 용도에 맞게 사용하는 것을 말함</p> <p>③ 폐수 전량재이용 및 부분재이용</p> <p>- 폐수 전량 재이용은 사업장에서 발생, 배출되는 폐수를 공공수역 등 외부로 배출하지 않고 모두 적정하게 처리하여 재이용하는 것을 말함 ※ 단, 「물환경보전법 시행규칙」 제42조 제1호의 폐수를 제조공정에서 순환하여 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리하는 경우를 포함함</p> <p>- 폐수 부분 재이용은 사업장내에서 발생 및 배출되는 폐수 자체 또는 처리된 폐수를 사업장내에서 일부 이용하고 일부는 공공수역 등으로 배출하는 것을 의미</p>
--

- ④ 폐수처리수(treated wastewater)
  - 폐수배출시설의 수질오염방지시설을 통해 완전히 처리된 물을 의미함
  - ※ 단, 물재이용법 제2조 제6호에 따른 폐수처리수는 공공폐수처리시설에서 처리된 물을 의미함
- ⑤ 공정폐수 재이용(process wastewater reuse)
  - 사업장의 제조 및 생산 공정에서 발생된 폐수를 포함하여 폐수배출시설에서 발생된 폐수가 일정한 관로를 통해 순환되어 생산 및 제조공정 등에 재이용되는 경우를 말함
- ⑥ 원폐수 재이용(raw wastewater reuse)
  - 수질오염방지시설 유입 이전에 폐수배출시설에서 배출되어 혼합된 폐수를 재이용하는 경우를 말함
  - 폐수배출시설에서 배출되어 수질오염방지시설을 거치지 않고 공공수역으로 나가기 이전의 폐수 또는 수질오염방지시설로 유입되어 배출허용기준 이내로 완전하게 처리되기 이전의 폐수를 일정한 관로 등을 통해 재이용하는 경우를 말함
- ⑦ 폐수처리수 재이용(treated wastewater reuse)
  - 수질오염방지시설을 통해 배출허용기준 이하로 처리된 폐수처리수의 재이용을 말하며 공공수역으로 최종 방류되기 전에 일정 관로를 통해 생산 공정이나 사업장내 재이용되는 처리된 폐수의 재이용을 말함
- ⑧ 폐수 무방류(zero discharge)
  - 폐수를 공공수역으로 완전하게 배출하지 않는 것을 의미하며 수질오염방지시설을 이용해 폐수를 완전하게 증발시키거나 제조 및 생산시설로 연속 순환시켜서 공공수역에 폐수가 유입되지 않도록 하는 것을 말함
- ⑨ 폐수 순환(waste recycle)
  - 일정한 밀폐된 관로 및 구역을 반복해서 도는 폐수의 흐름을 말함

주: 「물환경보전법」 및 물재이용법 등에서 제시하고 있는 법적 정의를 제외한 기타 용어들에 대한 정의는 연구 목적에 맞게 연구진의 판단에 따라 설정하였음

#### 나. 폐수 재이용 관련 용어 및 표기 개선

현행 법률에는 폐수 재이용에 대한 문구가 명확하게 단독적으로 표시된 경우가 적고<sup>21)</sup> 대부분의 폐수 재이용에 관한 내용은 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호서식], “폐수배출시설 설치 허가신청서·신고서”의 작성내용 및 [별지 제14호서식]의 허가증 및 신고증명서의 첨부자료에 표기되어 있다. 그러나 현재 허가서류 및 현장에서는 “폐수 재이용”을 “재이용”, “재활용”, “재순환”, “순환이용” 등으로 다양하게 표기, 이용하고 있어서 정확히 무엇을 의미하는지 알 수 없는 경우가 다반사다. 이에 앞서 제안한 법적 용어 정의와 같이 “폐수 재이용”으로 통일되게 허가신청서 및 허가서에 작성하도록 표기하고 이를 관리하도록 할 필요가 있다. 이를 위해서 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호서식]인 폐수배출시설 설치 허가신청서·신고서”의 작성방법에 “폐수를 재이용하는 경우에는 폐수 재이용이라고 표기하도록 하고 재이용

21) “폐수 재이용”이라고 명확하게 표기된 조항은 없고 “재이용”, “전량 재이용”으로 「물환경보전법」 제2조, 32조, 38조, 「시행령」 제33조, 52조, 별표13, 「시행규칙」 제42조, 43조, [별표 14] 등에 제시되고 있음

량, 용도, 흐름도 등이 명확하게 구분될 수 있도록 표시한다. 이는 사항을 추가할 필요가 있다.

폐수배출시설 설치 [ 허가신청서 신고서	
신청번호	접수일시
사업장명	사업장등록번호
대표자	
주 소	(전화번호)
사업장 소재지	(전화번호)
사업종류	주생산품
설계시 예정일	가동개시 예정일
폐수배출시설 및 수질오염방지시설	
폐수배출시설명	폐수배출량 (m <sup>3</sup> /일)
폐수배출시설의 조성시간 및 연간 가동일	수질오염방지시설의 조성시간 및 연간 가동일
수질오염물질 배출항목	
속성기 부착항목	
비점오염원 신고대상	[ ] 해당(신고서 제출여부) [ ] 폐수 [ ] 미배출 [ ] 해당없음
사업장 부지면적 (㎡)	
『물환경보전법』 제33조제1항, 제34조제1항 및 같은 법 시행규칙 제36조, 제37조제1항에 따라 폐수배출시설의 [ ] 설치허가를 신청합니다.	
년 월 일	
신청(신고)인 (서명 또는 인)	
시·도지사, 시장·군수·구청장 귀하	

허가신청서 양식

별지 제12호 작성방법

※ 처리기간: 10일(폐수무방류배출시설의 경우에는 60일)

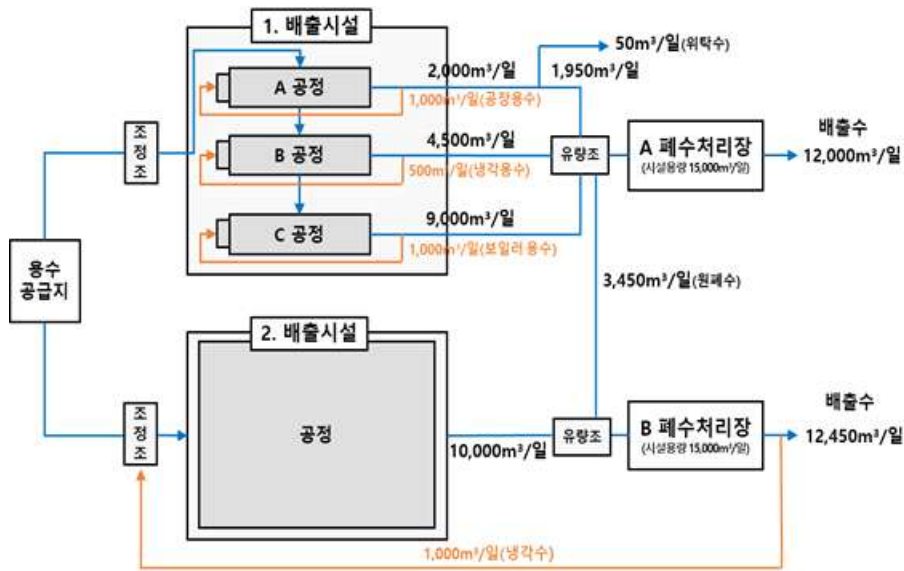
- 대표지에는 법인의 경우 성명 대신 직함을 적어도 됩니다.
- 폐수배출시설의 위치도에는 사업장 내 폐수배출시설의 위치, 용수·폐수의 흐름과 그 양을 측정할 수 있는 기기의 부착위치 및 종류를 표시하고, 폐수배출공정 흐름도에는 원료의 최초 투입부터 최종제품이 생산될 때까지의 전 공정에 대하여 원료·부원료·첨가물, 용수의 투입경로 폐수·폐기물 및 제품의 배출점(경비 시의 배출점은 제외합니다)을 나타내야 하며, 복수 또는 다수의 공정의 경우에는 이를 각각 나타내야 합니다.  
 ※ 용수, 폐기물을 하는 경우에는 "용수 재이용" 이라 표기하고 재이용량, 용도, 흐름도 등이 명확하게 구분될 수 있도록 표시한다.
- 원료(용수를 포함합니다)의 사용 명세 및 제품의 생산량과 발생할 것으로 예측되는 수질오염물질의 명세서의 작성방법은 아래와 같습니다.  
 가, 원료·부원료·첨가물의 사용량 및 제품생산량은 월간 및 연간 최대량·평균량을 적되, 다수의 폐수배출시설이 일련의 연속공정인 경우에는 각각의 시설별로 작성하지 아니하고 일괄하여 작성할 수 있습니다.  
 나, 용수는 공급원(지하수·하천수 등)별 및 사용목적(공정용수·간접냉각수 등)별 일일 최대량·평균량을 적어야 하고, 『물환경보전법 시행규칙』 별표 4 제1호다목 단서에 따른 폐수배출시설의 경우 배출하는 용수의 수질 분석자료는 『먹는물관리법』 제43조제2항에 따른 먹는물수질검사기관에서 분석한 자료를 제출하여야 합니다.  
 다, 수질오염물질 발생예측서에는 발생 수질오염물질의 종류, 오염도, 폐수량, 폐기물량에 대한 최대·평균 예측치 및 산출방법을 표시하여야 합니다.
- 수질오염방지시설설치명세서는 폐수처리계통도, 처리방법, 처리능력, 처리효율, 시설명칭 및 용량, 운전요령과 발생된 폐기물의 처리방법(재생방법, 이송방법, 사업장 내에서 스스로 처리하거나 위탁처리하는 방법)이 포함되어야 하며, 그 도면에는 방지시설업 등록사항 및 설계자, 최종 방류수량 및 방류수질을 확인할 수 있는 계측기의 부착 위치(해당 사업장으로 한정합니다), 최종방류구의 위치가 표시되어야 합니다.
- 폐수무방류배출시설의 세부 설치기준 이행계획서에는 처리수의 재이용방법이 포함되어야 하고, 재이용량을 확인할 수 있는 계측기의 부착 위치가 표시되어야 합니다.
- 『물환경보전법 시행령』 제72조제3항, 제4항 및 제5항제2호에서 정하는 비점오염원 신고대상 여부를 확인하여 비점오염원 신고대상인에 표기하고, 신고대상인 경우 관할 행정관청에 신고하여야 합니다.

폐수 재이용 관련 작성방법 개선(안)

〈그림 4-3〉 허가신청서 작성 시 폐수 재이용 표기 관련 개선(안)

한 가지 개념에 대한 다양한 용어의 사용은 결국 현황 파악과 관리의 어려움을 야기하므로 “폐수 재이용”이라는 법적 용어로 통일하고 “허가서 작성지침 또는 안내서” 등에 폐수 재이용의 유형(발생원)별로 구체화하여 표기하도록 하여 현장에서의 혼선을 최소화할 필요가 있다. 다만, 냉각수 재이용과 같이 직접적인 폐수 발생원이 아닌 부수적 시설에서 발생하는 폐수와 사용 목적과 용도를 구분하는 경우가 있으므로 이 경우에는 ‘폐수 재이용(공정수)’, ‘폐수 재이용(냉각수)’, ‘폐수 재이용(세척수)’ 등으로 표기를 유도하여 명확하게 어떤 용도로 활용하는지 알 수 있도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용의 발생원 표기와 용도 표기를 명확하게 함으로써 재이용수가 어떻게 발생되고 활용되는지를 쉽게 구분하여 관리할 수 있도록 해야 한다. 이는 결국 재이용의 관리범위를 명확하게 함으로써 각 과정 중 발생할 수 있는 문제점과 불법

적인 활용사례를 파악하여 폐수 재이용의 올바른 이용과 관리의 개선점을 유도할 수 있는 효과를 나타낼 수가 있다.



〈그림 4-4〉 허가서내 폐수 재이용 흐름도 작성 예시

다. 폐수 재이용에 따른 준수사항 확대

현재 폐수 재이용 관련하여 공정 내 폐수 재이용, 전량 재이용에 따라 방지시설 설치면제를 받는 시설 등에 대한 준수사항이 제시되고 있으나 실제 발생원 구분에 따른 폐수 재이용에 대한 상세한 준수사항은 별도로 제시되어 있지 않다. 기본적으로 폐수관리를 제대로 한 경우, 폐수 재이용과 관련해서는 현재도 큰 무리 없이 제도가 유지되고 있는 부분은 매우 긍정적으로 해석을 할 수 있다. 그러나 장기적으로는 재이용이 확대되어 이전보다 그 유형이 복잡하고 다양해질 수 있는 만큼 이에 대한 개선사항 마련 차원에서 폐수 재이용 구분에 따른 준수사항 확대가 필요한 것으로 판단된다.

현재는 〈표 4-7〉과 같이 「물환경보전법 시행규칙」에 따라 전량 재이용하여 방지시설의 면제를 받는 경우에만 준수사항이 마련되어 있다.

〈표 4-7〉 현행 폐수 재이용에 적용되는 준수사항

구분	준수사항
전량 재이용으로 방지시설 설치 면제를 받는 사업장의 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「물환경보전법 시행규칙」 제42조 (수질오염방지시설 설치외의 방법을 이용한 수질오염물질의 처리)</li> <li>· 영 제33조제3호<sup>주1)</sup>에서 “환경부령으로 정하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 폐수를 제조공정에서 순환하여 재이용하는 시설로서 폐수 등의 수질오염물질을 차단된 공정 밖으로 배출하지 아니하고도 적절한 처리가 가능하다고 인정되는 경우. 다만, 시설이나 공정의 특성에 따라 더 이상의 재이용이 불가능한 폐수가 부득이하게 공정 밖으로 배출되는 경우에는 법 제62조에 따라 폐수처리업의 허가를 받은 자 또는 환경부장관이 정하여 고시하는 관계전문기관(이하 “폐수처리업자등”이라 한다)에 위탁 처리해야 한다.</li> </ol> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「물환경보전법 시행규칙」 제43조 (수질오염방지시설의 설치가 면제되는 경우의 제출서류)</li> <li>· 3. 영 제33조 제3호 및 제42조에 해당되는 경우               <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 제42조 제1호에 해당하는 경우 : 해당 폐수배출시설에 사용되는 물과 액체물질의 양, 그 재이용량에 관한 서류 및 재이용 공정도. 다만, 폐수를 재이용한 후 배출하는 경우에는 배출주기별 농도·양 및 처리방법에 관한 서류와 폐수처리업자등과 체결한 위탁계약서를 추가로 제출한다.</li> </ol> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「물환경보전법시행규칙」 제44조 (수질오염방지시설의 설치가 면제되는 자의 준수사항)</li> <li>· 법 제35조 제1항 단서에 따라 수질오염방지시설의 설치가 면제되는 자가 법 제35조 제2항에 따라 준수하여야 할 사항은 [별표 14]<sup>주2)</sup>와 같다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「물환경보전법 시행규칙」 제49조 (폐수배출시설 및 수질오염방지시설의 운영기록 보존)</li> <li>· ① 법 제38조 제3항에 따라 사업자 또는 수질오염방지시설을 운영하는 자(공동방지시설의 대표자를 포함한다. 이하 같다)는 폐수배출시설 및 수질오염방지시설의 가동시간, 폐수배출량, 약품투입량, 시설관리 및 운영자, 그 밖에 시설운영에 관한 중요사항을 운영일지(이하 “운영일지”라 한다)에 매일 기록하고, 최종 기록일부터 1년간 보존하여야 한다. 다만, 폐수무방류배출시설의 경우에는 운영일지를 3년간 보존하여야 한다.</li> <li>· ② 운영일지는 별지 제18호 서식에 따른다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 해당 호의 서식에 따른다.               <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 영 제33조 제2호 및 제3호에 따라 폐수를 처리하는 사업자 : 별지 제20호서식</li> </ol> </li> <li>· ③ 사업자 또는 수질오염방지시설을 운영하는 자는 운영일지를 테이프, 디스켓 등 전산방법으로 기록하여 보존할 수 있다.</li> </ul>

주1) 제33조(방지시설설치의 면제기준)

법 제35조제1항 단서에서 “대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 배출시설(폐수무방류배출시설은 제외한다)의 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

3. 폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적절하게 처리할 수 있는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우

주2) [별표 14] 방지시설의 설치가 면제되는 자의 준수사항

1) 폐수의 외부배출 금지

2) 시설의 고장이나 수리 등으로 폐수가 외부로 배출되는 경우와 공정 중에 순환 재이용하다가 재이용에 적합하지 아니하다고 판단되어 폐수 등 액상오염물질을 외부로 배출하는 경우에는 지체 없이 개선계획서를 제출하고 개선하거나 폐수처리업자에게 위탁 처리하도록 함

3) 매년 다음 해 1월 10일까지 폐수처리상황 등의 실적을 관할 행정기관의 장에게 보고

기존 전량 재이용에 적용되고 있는 준수사항 이외에 보다 효율적이고 효과적인 관리를 위해 재이용 형태별로 필요한 주요 준수사항을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 공통준수 사항은 현행 전량 재이용 준수사항과 동일하게 폐수에 의한 영향을 예방하고 사업장의 안전을 유지하기 위해 재이용수가 외부로 유출되지 않도록 관로 등으로 이송 및 공급하도록 한다. 이때 발생하는 농축수 등의 처리가 필요한 경우에 한하여 위탁을 통해 외부로 배출하도록 하며 폐수 재이용 관련 사항은 주기적으로 보고하도록 한다.

둘째, 공정폐수 재이용의 경우, 순환되는 재이용 개념으로 실제 외부로 배출되는 경우에 대해 관리를 하는 것에 중점을 두며 공정폐수 외에 폐수처리수 재이용수 등 전체 유입 재이용량과 농축수 외부 위탁량, 관로 등에 대한 관리를 수행한다. 또한 적합한 폐수 재이용에 관한 확인을 위해 저장시설, 이용시설, 연계시설 등에 대한 자료 등도 기록하고 보관한다.

셋째, 원폐수 재이용의 경우, 배출허용기준 이내로 처리하여 사용하는 경우는 큰 문제가 없지만, 배출허용기준 이상의 원폐수를 사용할 경우는 사고시에 대비한 계획서를 마련해야 하고 이에 따른 관리가 필요하다. 또한, 관로의 관리를 위한 계획과 이행 상태, 주기적 점검 현황, 이송 장비에 대한 점검 등이 필요하다. 특히, 향후 사업장간 재이용을 고려하는 경우는 더 철저한 모니터링과 기록, 확인이 필요하다.

넷째, 폐수처리수 재이용의 경우, 처리 여부에 대한 확인과 이송량에 대한 점검 및 기록을 유지하는 것이 주요 검토사항이며 이송시 필요한 장비와 기기의 적절한 설치와 유지도 주요한 준수사항이라고 볼 수가 있다. 그밖에 타 사업장에 재이용수를 공급하는 경우 공급량 등 상세한 자료 기록과 보관을 한다.

유형별 구분을 통해, 실제 생산량과 이동량, 저장량에 대한 관측과 기록 및 보고, 수질오염 물질배출 초과 여부 및 적정 처리 여부, 재이용수의 사용처와 사용 내역, 관로 등 시설의 관리 현황 등에 대한 기록 및 보고가 명확하게 이루어진다면 사업장 내 폐수 재이용에 대한 적절한 관리가 유지가 될 수 있을 것이다. 본 내용에 대해 「물환경보전법」으로 구체적으로 규정하기에는 현재 해당 조항이 없으므로 “폐수배출시설 인허가 지침 또는 안내서”의 검토 사항 또는 체크리스트로 작성하여 허가조건 부여 등으로 관리가 이루어지도록 추진할 필요가 있다.

〈표 4-8〉 폐수 재이용의 유형별 준수사항(안)

구분	준수사항
공통	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재이용시설 규모, 용도 및 재이용수 사용량 변화에 대한 보고와 변동 사항 기록</li> <li>- 시설의 고장이나 수리 등으로 폐수가 외부로 배출되는 경우와 공정 중에 순환재이용하다가 재이용에 적합하지 않다고 판단되어 폐수 등 액상오염물질을 외부로 배출하는 경우에는 지체 없이 개선계획서를 제출하고 개선하거나 폐수처리업자에게 위탁처리하도록 함</li> <li>- 매년 다음해 1월10일까지 폐수처리 상황 등의 실적을 관할 행정기관의 장에게 보고</li> <li>- 위탁처리하는 경우에는 폐수배출시설에 폐수수탁처리계약서를 갖추</li> <li>- 폐수를 사업장 외부로 반출하는 경우로서 폐수재이용업자에게 위탁하는 경우에는 폐수수탁확인서를 작성하여 서로 기명날인한 후 1년간 보관해야 하고, 사업장에 폐수수탁처리계약서를 갖추</li> <li>- 그 밖에 폐수를 외부로 반출하는 경우에는 반출일자별로 반출처, 반출폐수량 등을 기록한 기록부를 작성하여 1년간 보존</li> </ul>
공정폐수 재이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정도 및 흐름도에 공정폐수를 상세히 기록하고 명확하게 표기</li> <li>- 폐수가 외부로 배출되지 않도록 하는 조치 이행</li> <li>- 관로 관리 현황 등 이송관련 사항 기록</li> <li>- 공정폐수 이외의 재이용수 유입 여부를 확인하여 관리함</li> <li>- 저장시설 및 연계시설에 대한 상세 내역 기록</li> </ul>
원폐수 재이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미처리된 고농도 폐수의 재이용 시 발생할 수 있는 사고에 대해 계획을 마련하고 이를 준수함</li> <li>- 주기적 모니터링을 통해 폐수 성상 변화와 재이용 가능 여부를 점검함</li> <li>- 이동관로에 대한 점검과 파손 등에 대한 주기적 확인 이행 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 부식제, 미생물 제거제 등 사용내역 보고</li> </ul> </li> <li>- 원폐수량에 대한 유량계 설치와 관리</li> <li>- 이송 펌프 및 관련기와 장비설치 및 관리유지사항 기록과 보고</li> </ul>
폐수처리수 재이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 적정하게 처리가 되었는지에 대한 모니터링 이행 및 측정 결과 기록</li> <li>- 처리한 재이용수를 보낼 수 있는 펌프 및 송수관 등의 송수시설 적정운영점검</li> <li>- 재이용수의 보관·저장 상태와 폐수 관로의 유지상황을 주기적으로 점검</li> <li>- 재이용수량에 대한 유량계 설치와 관리 및 기록보관</li> <li>- 외부 제공 재이용수가 있는 경우, 공급량 및 방법 등 상세한 기록 및 보관</li> </ul>

#### 라. 부정적 처리 예방을 위한 행정처분 및 과태료 부과

현재 폐수 재이용과 관련해 법률 위반시 받을 수 있는 행정처분은 「물환경보전법」 제35조 제1항 단서에 따라 전량 재이용을 통한 방지시설의 설치가 면제되는 자에 대한 행정처분을 받게 되어있다.

〈표 4-9〉 폐수를 전량 재이용하여 방지시설의 설치가 면제된 경우의 행정처분

위반사항	근거법령	행정처분기준			
		1차	2차	3차	4차
3) 영 제33조제3호22)에 따라 방지시설 설치의 방법으로 수질오염물질을 적정하게 처리한다는 사유로 방지시설을 설치하지 아니한 자	법 제35조제3항, 법 제39조, 법 제40조				
가) 폐수가 외부로 배출된 경우					
(1) 법 제33조제7항 및 제8항에 따른 배출시설의 설치제한지역에 설치된 폐수배출시설의 경우		조업정지 3개월	허가취소 또는 폐쇄명령		
(2) (1) 외의 경우		조업정지 10일	조업정지 30일	허가취소 또는 폐쇄명령	
나) 폐수처리 실적을 기간 내에 보고하지 아니한 경우		경고	경고	경고	허가취소 또는 폐쇄명령
다) 영 제40조제1항에 따른 개선계획서를 제출하지 아니하고 폐수등 액상 수질오염물질을 외부로 배출한 경우		개선명령	조업정지 10일	조업정지 30일	허가취소 또는 폐쇄명령
라) 그 밖에 위반행위를 한 경우		경고	경고	경고	허가취소 또는 폐쇄명령

전량 재이용 이외에 현행법상 폐수 재이용과 관련된 별도의 법적 제재 조항이 마련되어 있지 않기 때문에 이를 근거로 벌칙을 부여하거나 행정처분 및 과태료 부과가 어렵다. 따라서 폐수 재이용의 경우에는 ①법 제33조에 따른 폐수배출시설 설치허가·변경허가 시 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 신고·변경한 경우, ②법 제38조에 따른 배출시설 및 방지시설의 운영에 관한 사항 등 인허가시와 배출 및 방지시설의 적절한 운영 관련한 사항에 대한 행정처분과 과태료를 확대할 필요가 있다. 다만, 현재의 재이용 관련 실태 파악이 쉽지 않고 위반 여부를 명확하게 알 수가 없는 한계점이 있어서 실질적 행정처분을 위해서는 현장의 다양한 사례를 바탕으로 재이용에 관한 세부 위반사례를 검토하고 이에 따른 합리적인 부과방안을 마련할 필요가 있다.

폐수 재이용 관련해 행정처분 및 과태료 부과를 고려할 때는 새롭게 별도로 부여하기보다

22) 영 제33조(방지시설설치의 면제기준) 제3호 : 폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우

는 기존의 체계를 따라서 이행하는 것이 바람직하고 행정처분을 위한 부정적 사항에 대한 처리 유형을 구분할 필요가 있다. 현장 조사 등을 통해 폐수 재이용 관련해 발생할 수 있는 부정적 사항의 유형을 구분하고 이를 판단할 수 있는 근거를 제시하면 <표 4-10>과 같다.

〈표 4-10〉 검토 가능한 부정적 처리 유형 및 행정처분 검토(안)

부정적 처리 유형	판단 근거	행정처분 부과	과태료 부과
이동시 유출 및 배출	폐수의 유출 및 배출 여부	기존의 유사한 규정과 동일한 수준의 행정처분 부과	법규 규정에 따른 과태료 부과 신설
	잘못된 연결·이송		
	잘못된 보관 및 저장		
부적합한 처리	계획된 용도 및 용도기준 미준수		
	희석처리		
계획된 재이용량 초과 생산	유량계 부착 및 기록		
부적절한 이용	재이용 용도 부적합, 희석수 사용 등		
재이용 시설의 부적합한 설계 및 관리	허가서 거짓 작성		
	전문기관 활용 여부와 기록보관		
재이용 미신고 및 보고 누락	허가서 및 기록보관		

현재는 폐수 재이용에 대한 신고와 보고 의무가 없어 이에 대한 행정처분 사항이 없다. 그러나 우선적으로 허가 관련하여 미신고 및 보고 누락에 대한 사항을 검토하고 이동시 유출 및 배출 부분에 대한 부정적 처리, 처리가 제대로 안된 상태에서의 재이용, 용도별 적정수준의 재이용 처리를 하지 않고 재이용수를 활용하는 경우 등 다양한 경우에 대한 행정처분과 과태료 부과를 고려할 필요가 있다.

행정처분 기준은 1차는 경고/개선명령, 2차는 조업정지 10일 또는 30일, 3차는 조업정지 3개월, 4차는 허가 취소 및 폐쇄 명령이 부여될 필요가 있다.

과태료는 경미한 경우 100만원부터 고의적인 처리와 이용의 경우 1,000만원까지 위반 정도에 따라 부여하는 것을 고려할 수 있다.

#### 마. 폐수 재이용 관련 보고 의무화

폐수배출시설 설치 및 운영 시 재이용과 관련하여 개선될 사항은 사업장이 폐수 재이용시에는 재이용량에 대한 주기적 측정과 보고를 하도록 하는 것이다. 특히 폐수 재이용수를 다른 사업장에 관로를 통해 제공할 때는 재이용량, 관로의 상태 등 특정한 관리항목을 선정하고 분기별로 관리항목에 대해 기록하여 관리기관에 보고하도록 하여 잘못된 활용이나 사고시를 대비한 자료로 활용해야 한다.

재이용에 대한 수량 및 수질 측정결과는 관리수단 및 방지지설 설치 면제시설 유지, 하수도 및 기본부과금 감면에 활용할 수가 있으므로 단순한 의무측정에 그칠 것이 아니라 행정 편의를 도모하고 중복 규제를 최소화하도록 권고할 필요가 있다.

폐수 재이용에 대한 환경부 차원의 자료 확보와 현황 파악을 위해서는 현행 「물환경보전법 시행규칙」 제107조(보고)의 [별표 23] 항목에 폐수 재이용 현황에 관한 보고 항목으로 "21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적"을 추가하여 연1회 정도는 실제 현황자료를 받아 현황분석과 이행 여부 등을 확인하도록 하여야 한다.

주기적 보고는 향후 지자체가 해당 권역 내에서 어떤 사업장이 얼마나 폐수 재이용을 하고 있는지 정기적으로 파악하고 검토하도록 하는 효과가 있어서 효율적 관리를 위한 방안으로 추진할 필요가 있다.

〈표 4-11〉 폐수 재이용관련 위임업무 보고 사항 추가

위임업무 보고사항(제107조제1항 관련)			
업무내용	보고 횟수	보고기일	보고자
1. 폐수배출시설의 설치 허가, 수질오염물질의 배출상황검사, 폐수배출시설에 대한 업무처리	연 4회	매분기 종료 후 15일 이내	시·도지사
4. 폐수처리업에 대한 허가·지도 단속실적 및 처리실적 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	시·도지사
5. 폐수위탁·사업장 내 처리현황 및 처리실적	연 1회	다음 해 1월 15일까지	시·도지사
6. 환경기술인의 자격별·업종별 현황	연 1회	다음 해 1월 15일까지	시·도지사
7. 배출업소의 지도·점검 및 행정 처분 실적	연 4회	매분기 종료 후 15일 이내	시·도지사
8. 배출부과금 부과 실적	연 4회	매분기 종료후 15일까지	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장

9. 배출부과금 징수 실적 및 체납처분 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장
10. 배출업소 등에 따른 수질 오염사고 발생 및 조치사항	수시	사고 발생시	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장
11. 과징금 부과 실적	연 2회	매반기 종료 후 10일 이내	시·도지사
15. 측정기기 부착시설 설치 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장
16. 측정기기 부착사업장 관리 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장
17. 측정기기 부착사업자에 대한 행정처분 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장
20. 수생태계 복원 시행계획(변경계획) 협의 현황	연 2회	매반기 종료 후 15일 이내	유역환경청장, 지방환경청장
(추가)21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적	연 1회	다음 해 1월 30일까지	시·도지사

주기적 보고를 의무화할 때 표준화된 보고양식이 필요하므로 폐수 재이용 관련 주요 보고 내용은 <표 4-12>와 같이 제안하고자 한다. 업무보고 양식은 다른 보고서상의 양식과 통일되게 조정 가능하며 관리하고자 하는 항목에 대해서는 추가로 수정할 수 있다.

<표 4-12> 폐수 재이용 관련 위임업무 사항 보고 예시(안)

■ 해당 지자체명

폐수재이용 사업장수 및 총 재이용량 현황					부과금 감면 사항		폐수 재이용 관련 사고 건수 및 주요 원인	건의 및 개선 사항
전년도		해당연도			사업장수	부과금액		
사업장 수	재이용량	사업장 수	재이용량	유형 구분				
				전량재이용				
				면제시설				
				원폐수재이용				
				폐수처리수 재이용				

보고 연도 및 날짜

지금까지 살펴본 법적 측면의 개선방안을 요약 제시하면 다음과 같다.

〈표 4-13〉 현행 「물환경보전법」 측면의 개선방안

구분	현행	개선방안(안)
정의 명확화 및 용어 표기 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 명확한 재이용 정의 대신 폐수배출 및 방지시설의 관리규정과 연계 관리</li> <li>▷ “폐수 재이용”과 함께 “재이용”, “재활용”, “재순환”, “순환이용” 등 다양하게 사용 및 표기</li> <li>▷ 폐수 재이용수의 용도를 구체적으로 제시하지 않아 혼선 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 「물환경보전법」 제2조, 4의3호로 “폐수 재이용” 정의 제안</li> <li>▷ 법률, 허가서 신청서 및 허가서에 “폐수 재이용”으로 통일 표기 제안</li> <li>▷ 폐수 재이용의 발생원(공정폐수, 원폐수, 폐수처리수)과 용도(냉각수, 보일러수 등) 표기를 명확히 강제함</li> </ul>
준수사항 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 생산 및 제조공정 재이용, 전량 재이용의 방지시설 면제에 따른 준수사항 정도만 제시됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 재이용 수요 증가와 유형의 다양화 경향에 맞춰 재이용 유형별로 필요 준수사항을 새롭게 제안</li> </ul>
행정처분 및 과태료 부과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 기존 배출시설 및 방지시설의 설치, 방지시설 면제 관련 준수사항에 따라 경고, 개선명령, 조업정지, 허가 취소 및 폐쇄명령 등이 규정됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 기존의 행정처분 체계를 따라 이행하되 폐수 재이용의 부정적 처리 유형과 판단 근거를 보완한 행정처분 및 과태료 부과(안) 제안</li> </ul>
재이용 관련 보고 의무화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 관련 해당사항 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용에 대한 주기적 측정과 보고</li> <li>▷ 「물환경보전법 시행규칙」 107조(보고)의 [별표 23] “21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적” 연1회 보고 제안</li> </ul>

## 2. 인허가 과정의 개선방안

폐수 재이용 관련 현황과 특성을 검토해 본 결과, 현장의 다양한 특성과 조건을 고려할 때, 이 모두를 법률로 규정하여 효과적으로 관리하기에는 한계가 분명하다, 따라서 법률에서는 폐수를 기준에 맞게 처리하여 사업장의 재이용 목적에 맞게 자발적으로 운영하도록 하는 큰 틀의 개념과 이때 준수해야 하는 기본조건을 담아 기존 규정과 연동하도록 유지할 필요가 있다. 현실적인 관리 및 지도·점검 부분은 인허가 시 확인 및 조건을 부여하고 기록, 보고하는 과정을 통해 이행할 필요가 있다. 인허가 과정상 필요한 폐수 재이용 관리 개선사항은 다음과 같다.

### 가, 폐수 재이용 현황 총괄표 작성

폐수 재이용에 대한 관리를 위해서는 우선적으로 사업장내 폐수 재이용에 대한 기본 현황과 활용 사항에 대한 “총괄표” 작성과 제출을 의무화하도록 해야 한다.

폐수배출시설 설치 허가 시 사업장은 「물환경보전법 시행규칙」 제36조에서 명시하고 있는 [별지 제12호 서식(허가신청서, 신고서)] 서식에 따라 모든 배출시설에 대하여 폐수배출량, 수질오염물질배출 항목, 폐수처리명세 등을 허가신청서와 함께 작성·첨부해야 한다. 그러나 <표 4-14>와 같이 현재 [별지 제14호 서식(허가증, 신고증명서)]에 작성된 ①폐수배출 및 처리명세의 대표적인 예를 살펴보면, 재이용량만을 총량으로 간단하게 표시하도록 하고 있어 재이용수의 용도 및 사용처를 알기 어렵다.

따라서, 현행 「물환경보전법 시행규칙」의 [별지 제12호 서식(허가신청서, 신고서)] 또는 [별지 제14호 서식(허가증, 신고증명서)]의 “폐수배출 및 처리명세” 항목 작성 시 별첨 등으로 폐수 재이용 총괄표를 작성하도록 하여 폐수 재이용 현황을 쉽게 파악 및 개선할 수 있도록 해야 한다. 폐수 재이용 총괄표에는 공정별, 처리시설별 재이용 수량 및 처리방법 등에 대해 상세하게 작성하도록 “허가신청서 및 허가서 작성 지침 또는 안내서”에 포함시켜 의무적으로 작성을 유도할 수 있다.

폐수 재이용 현황 총괄표는 제안한 <표 4-15>과 같이 배출시설별, 세부공정별로 폐수 재이용량을 구분하고 어떻게 이동 및 활용되고 있는지 구체적으로 제시하도록 하여 폐수 재이용의 불법적 남용과 잘못된 재이용의 사례를 차단하도록 한다. 또한 간단한 물질수지 작성을 통해 이력 및 변동 사항 등도 함께 확인하고 관리함으로써 폐수 재이용 관련 현황을 파악할 수 있고 문제 발생 시 이에 대한 명확한 규명이 가능할 것으로 판단된다.

〈표 4-14〉 현행 [별지 제14호 서식(허가증, 신고증명서)]상의 폐수 재이용 표기 예시

① 폐수배출 및 처리명세				
폐수 배출시설명	폐수배출량 (m <sup>3</sup> /일)	수질오염물질 배출항목	폐수처리 방법	폐수 처리능력 (m <sup>3</sup> /일)
23. 펄프·종이 및 종이제품제조시설	18,000	PH, BOD, COD, SS, n-H, T-N, T-P, ABS, Fe, Zn, Mn, 총대장균군, 생태독성물질, Cu, Pb, 1,1-디클로로에틸렌, 클로로포름, 브로모포름	- 물리화학적처리 - 생물학적처리 - 여과	30,000
77. 산업시설의 폐가스, 분진·세정, 응축시설	10,000	pH, BOD, COD, SS, n-H, T-N, T-P		
합계	28,000	재이용수량 : 3,500m <sup>3</sup> /일 방류량 : 24,450m <sup>3</sup> /일		

〈표 4-15〉 사업장내 폐수 재이용 총괄 명세서 예시

구 분	폐수발생량 (m <sup>3</sup> /일)	오염물질	재이용수량 (m <sup>3</sup> /일)	최종 폐수배출량 (m <sup>3</sup> /일)	처리방법 및 용량
23. 배출시설	18,000	PH, BOD, COD, SS, n-H, T-N, T-P, ABS, Fe, Zn, Mn, 총대장균군, 생태독성물질, Cu, Pb, 1,1-디클로로에틸렌, 클로로포름, 브로모포름	2,500	15,450	위탁처리(50m <sup>3</sup> /일) : A공정 폐수
- A 공정	3,000		1,000(공정용수)	1,950	
- B 공정	5,000		500(냉각용수)	4,500	
- C 공정	10,000		1,000(보일러용수)	9,000	
77. 배출시설	10,000		10,000		
소 계	28,000	2,500	25,450	<ul style="list-style-type: none"> <li>처리방법</li> <li>1. 물리.화학적</li> <li>2. 생물학적</li> <li>3. 여과</li> <li>처리시설용량 : 30,000m<sup>3</sup>/일</li> </ul>	
A 폐수처리장			12,000		
B 폐수처리장		1,000(냉각수)	12,450		
소 계		1,000	24,450		
합계	28,000		3,500	24,450	
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>총폐수발생량 : 28,000m<sup>3</sup>/일, 재이용수량 : 3,500m<sup>3</sup>/일, 최종방류량 : 24,450m<sup>3</sup>/일</li> <li>총재이용수량 = 공정용수 + 냉각수 보충수 + 보일러 용수 = 1,000 m<sup>3</sup>/일 + 1,500 m<sup>3</sup>/일 + 1,000 m<sup>3</sup>/일 = 3,500m<sup>3</sup>/일</li> </ul>				

#### 나. 폐수 재이용수 사용계획서 작성

실제 폐수 재이용수를 어떻게 사용할지에 대한 구체적인 확인이 필요한 경우 또는 복잡하게 다량의 폐수 재이용을 하는 경우에는 폐수 재이용 현황 파악을 위한 총괄표 작성 및 제출 이외에 추가적으로 “폐수 재이용수 사용계획서”를 작성하고 제출하도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용하는 사업장의 경우에 사용계획서를 의무적으로 제출하도록 하기 위해서 폐수배출시설 설치허가 신청서 첨부서류에 “4. 폐수 재이용을 하는 경우: 폐수 재이용수 사용계획서”를 추가하여 관리할 필요가 있다.

〈표 4-16〉 폐수배출시설 설치 허가신청서 및 신고서 첨부서류 추가 예시

첨 부 서 류	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 일반 제출서류: 다음 각 목의 서류 각 1부               <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 폐수배출시설의 위치도 및 폐수배출공정흐름도</li> <li>나. 원료(용수를 포함합니다)의 사용명세 및 제품의 생산량과 발생할 것으로 예측되는 수질오염 물질의 명세서</li> <li>다. 수질오염방지시설의 설치명세서 및 그 도면(설치신고를 하는 경우에는 도면을 배치도로 같음 할 수 있습니다) 또는 수질오염방지시설 설치면제 대상 폐수배출시설을 설치하는 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 제43조에 따라 제출하여야 하는 서류</li> <li>라. 「물환경보전법 시행령」 별표 7 비고 제2호 따른 측정기기 부착 일부항목 면제이유, 제5호에 따른 측정기기 항목 선정 이유를 증명하는 서류</li> </ol> </li> <li>2. 폐수무방류배출시설을 설치하는 경우: 다음 각 목의 서류 각 1부               <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 제1호 각 목에 따른 서류</li> <li>나. 「물환경보전법 시행령」 제31조제7항 각 호의 시설설치계획서와 그 도면</li> <li>다. 「물환경보전법 시행령」 별표 6에 따른 세부설치기준 이행계획서와 그 도면</li> </ol> </li> <li>3. 공동방지시설을 설치하는 경우: 「물환경보전법 시행규칙」 제45조제1항 각 호에 따른 서류 각 1부</li> <li>4. 폐수 재이용을 하는 경우: 폐수 재이용수 사용계획서</li> </ol>
------------------	--

폐수 재이용수 사용계획서에는 ①폐수 재이용 목적, ②재이용수 사용 위치, ③재이용량, ④모니터링 방법, ⑤관거 등 이송 현황과 관리, ⑥위탁처리 여부, ⑦사고 대비 사항 등을 간단하게 작성하여 및 제출하도록 할 필요가 있다. 향후 운영시 계획서 내용의 준수 여부를 확인하여 최소한의 폐수 재이용 관리가 이행되도록 해야 하며 이를 통해 재이용 관련한 변동사항이 생겼을 때 그 이유와 현황 파악이 가능할 것으로 생각된다. 다만 불필요한 강제적 수단으로 전략하는 것을 차단하기 위해 허가서 작성지침 등에 작성 표준 양식을 마련하여 기본 자료에 대한 효율적 관리가 이루어지도록 해야 한다.

#### 다, 폐수 재이용수 보관 및 저장, 이송에 관한 명확화

폐수 재이용과 관련하여 주요 문제가 되는 것이 폐수 재이용수의 보관과 저장 및 이송에 관한 부분이다. 「물환경보전법 시행령」제44조 제2항의 [별표 13], 「물환경보전법 시행규칙」제42조 제1호에 따르면 폐수 재이용수의 이동시 밀폐된 관로를 원칙으로 하고 있다. 그러나 일부 사업장의 경우 현장에서의 복잡한 저장과 이송 시스템 등에 따라 폐수가 외부에 노출될 수 있고 고농도 폐수를 저농도 폐수와 혼합하여 농도를 낮추는 방식의 저장과 혼합이 이루어질 수 있다. 따라서 인허가시 저장 및 이송의 수단과 방법에 대한 검토가 이루어지도록 “허가 작성요령” 및 “허가 안내서” 등을 마련하여 구체적인 검토와 확인이 이루어지도록 할 필요가 있다.

현행 「물환경보전법」 제38조 제1항 제3호에 따르면 오염도를 낮추기 위해 오염되지 않은 물을 섞는 희석에 대해서는 원칙적 금지 하고 있다. 그러나 폐수 재이용 관련해서는 현장에서 희석여부를 제대로 확인하지 않으면 시스템의 밀폐성, 복잡성으로 인해 실패를 쉽게 파악하기 어렵다. 또한 해당 사항에 대한 별도 세부관리 규정이 명확하지 않고 해석이 어려워 이를 일부 악용할 가능성이 크며, 사고 및 관리의 사각지대로 존재할 수가 있다. 따라서 폐수 재이용시 고농도와 저농도를 구분 표시하고, 폐수가 아닌 다른 용수와 단순 희석하여 사용하는 것은 지양할 필요가 있다.

폐수 재이용수가 외부로 유출되어 이용되거나 다른 목적으로 이용될 때는 폐수 재이용량에 대한 모니터링 계측기를 설치하여 운영하도록 해야 한다. 이는 사업장별로 연결과 이용이 매우 복잡하여 제대로 현황을 파악하고 문제점을 찾을 수 없기 때문이다. 최소한의 관리를 위해 IoT 등을 활용한 간단한 측정장비를 설치, 관리한다. 특히, 원폐수 및 완전한 처리가 안 된 폐수를 재이용하는 경우에는 그 실패를 명확하게 파악하여 누출 여부와 적정 사용에 대한 관리를 시행하고 해당 사항에 대해 허가서 작성지침 등에 포함하여 허가시 반드시 기록하고 보고하도록 해야 한다.

폐수 재이용수의 이동은 안전성 확보 등의 문제로 현재까지는 반드시 관로를 통하게 되어 있는데 관로내 미생물 증식 및 경도유발물질 증가에 대한 조치 등 정확한 조치 계획이 함께 수행되도록 하고 관로의 파손 등으로 인한 유출 문제가 발생하지 않도록 한다.

상당수의 소규모 전량 재이용시설의 경우, 단순한 물리적 처리를 통해 폐수를 재이용하고 저장, 이송하고 있다. 단순 물리적 처리시설을 배출시설로 볼 것인지 방지시설로 볼 것인지에 따라 재이용시설에 대한 구분이 달라질 수가 있어서 이에 대한 명확한 구분을 통해 「물환경보전법」 제38조의 위반 여부에 대해 조치를 할 수 있도록 허가과정에서 꼼꼼하게 검토하고

준수 여부를 확인할 필요가 있다.

〈표 4-17〉 현행 희석에 대한 금지 관련 규정

<p>○ 「물환경보전법」 제38조(배출시설 및 방지시설의 운영)</p> <p>① 사업자(폐수무방류배출시설의 설치허가 또는 변경허가를 받은 사업자는 제외) 또는 방지시설을 운영하는 자(제35조제5항에 따른 공동방지시설 운영기구의 대표자를 포함)는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 하여서는 아니 됨</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배출시설에서 배출되는 수질오염물질을 방지시설에 유입하지 아니하고 배출하거나 방지시설에 유입하지 아니하고 배출할 수 있는 시설을 설치하는 행위</li> <li>2. 방지시설에 유입되는 수질오염물질을 최종 방류구를 거치지 아니하고 배출하거나 최종 방류구를 거치지 아니하고 배출할 수 있는 시설을 설치하는 행위</li> <li>3. 배출시설에서 배출되는 수질오염물질에 공정(工程) 중 배출되지 아니하는 물 또는 공정 중 배출되는 오염되지 아니한 물을 섞어 처리하거나 제32조에 따른 배출허용기준을 초과하는 수질오염물질이 방지시설의 최종 방류구를 통과하기 전에 오염도를 낮추기 위하여 물을 섞어 배출하는 행위 단, 환경부장관이 환경부령으로 정하는 바에 따라 희석하여야만 수질오염물질을 처리할 수 있다고 인정하는 경우와 그 밖에 환경부령으로 정하는 경우는 제외</li> <li>4. 그 밖에 배출시설 및 방지시설을 정당한 사유 없이 정상적으로 가동하지 아니하여 제32조에 따른 배출허용기준을 초과한 수질오염물질을 배출하는 행위</li> </ol>
---

폐수 재이용수에 대한 보관 및 저장, 이송에 관한 사항은 폐수 재이용을 하는 사업장에서 별도로 준수해야 하는 사항이며 사업장별 특이성과 다양성을 고려하여 현장에 맞는 조건을 부여할 필요가 있다. 따라서 이를 효과적으로 관리하기 위해서는 폐수 재이용 사업장의 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제14호서식] ⑬ 허가 또는 신고의 수리조건에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 구체적으로 제시하고 이를 준수하도록 할 필요가 있다. 또한 인허가 가이드نس 또는 안내서 등에 상세한 내용을 담아서 이에 따라 허가신청서를 작성하도록 하도록 유도할 필요가 있다.

#### 라. 허가서내 재이용 관련 표기 명확화

기존 허가서를 포함하여 향후 허가서 발급 및 갱신 시 공정폐수/원폐수/폐수처리수에 대해 통일된 표기를 하도록 유도하고 배출시설 및 폐수처리시설 흐름도에 이를 명확하게 구분할 수 있게 표기하도록 유도한다. 재이용수 관로나 흐름은 별도의 색깔 및 선표기를 하도록 하여 쉽게 흐름을 파악할 수 있게 해야 한다. 이와 함께 하나의 사업장에서는 폐수 재이용량에 대해 동일한 단위( $m^3/일$ ,  $m^3/년$  등)로 표기하여 수량에 대한 흐름을 정확하게 파악할 수 있게

해야 한다, 단위 표기의 오류가 실제량의 증감에 따른 오차를 유발할 수 있기 때문이다. 이런 문제를 해결하기 위해서는 기존 “인허가 요령 및 지침”을 개정하여 폐수 재이용 관련 사항을 별도로 마련하여 구체적인 사항을 제시할 필요가 있다.

지금까지 살펴본 인허가 과정에서의 폐수 재이용에 관한 개선방안을 요약 제시하면 다음과 같다.

〈표 4-18〉 현행 인허가 과정의 개선방안

구분	현행	개선방안(안)
폐수 재이용 현황 총괄표 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 재이용수 총량만 “폐수배출 및 처리명세”에 간략히 표기</li> <li>▷ 재이용수의 용도가 불분명하게 표기됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 공정·처리시설별 재이용 수량 및 처리방법에 대해 상세하게 작성하도록 총괄표 작성 제안</li> <li>▷ 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 또는 [별지 제14호 서식(허가증)]의 “폐수배출 및 처리명세 사항” 작성 시 재이용 관련 사항을 상세히 작성하여 제출하도록 함</li> <li>▷ “허가신청서 및 허가증 작성지침 또는 안내서”에 표기하도록 제안</li> </ul>
폐수 재이용수 사용계획서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 관련 해당 사항 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 사용 계획과 타당성을 검증하기 위한 “폐수 재이용수 사용 계획서”를 작성하고 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 의 첨부서류로 제출하도록 제안</li> </ul>
폐수 재이용수 보관 및 저장, 이송에 관한 명확화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수배출시설 및 방지시설 운영에 대한 규정과 연계하여 폐수 재이용수의 보관 및 이송에 관한 규정을 제한적으로 명시</li> <li>· 「물환경보전법 시행령」 제44조2항 관련 [별표 13] 사업장의 규모별 구분, 「물환경보전법 시행규칙」 제42조(수질오염방지시설 설치외의 방법을 이용한 수질오염물질의 처리) 1호에 따라 폐수는 이동시 밀폐된 관로를 원칙으로 함</li> <li>· 「물환경보전법」 제38조(배출시설 및 방지시설의 운영) 3호에 따라 오염도를 낮추거나 오염 안 된 물을 섞는 희석에 관해 원칙적 금지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 폐수 재이용 사업장의 경우 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제14호서식] ⑬ 허가 또는 신고의 수리조건에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 구체적으로 제시하고 이를 준수하도록 제안</li> <li>▷ 인허가 가이드스 및 안내서에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 포함시켜 허가신청서를 작성하도록 제안</li> </ul>

구분	현행	개선방안(안)
허가서내 재이용 관련 표기 명확화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 현행 허가서에는 재이용수 사용량에 대해서만 간략히 표기</li> <li>▷ 폐수 재이용수에 대한 구분 불명확화</li> <li>▷ 단위 표기의 오류로 인해서 실제량의 증감에 따른 오차 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 배출시설 및 폐수처리시설 흐름도에 공정/원/폐수처리수에 대한 통일된 표기 이행</li> <li>▷ 재이용수 관로나 흐름은 별도의 색깔과 선표기 유도</li> <li>▷ 폐수 재이용량에 대한 동일한 단위 표기 (m<sup>3</sup>/일, m<sup>3</sup>/년 등) 유도</li> <li>▷ 인허가 요령 및 지침에 반영</li> </ul>



## 제5장

# 폐수 재이용 활용 가능성 검토

- 제1절 원폐수 재이용의 활용 가능성 검토
- 제2절 폐수처리수 재이용 활성화를 위한 물재이용법과의 연계 검토
- 제3절 폐수 재이용 확대에 따른 기존 폐수처리업의 영향 검토
- 제4절 폐수 재이용에 관한 자료 구축 방안 검토



## 제5장 폐수 재이용 활용 가능성 검토



폐수 재이용의 올바른 사용과 활용 가능성을 위해 검토하는 사항으로는 ①원폐수의 타사업장으로 이송하여 재이용하는 사례, ②「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(이하 물재이용법)」에 따른 폐수처리수 재이용의 연계, ③「물환경보전법」 제62조 제2항에 따른 폐수 재이용업과의 연계, ④폐수 관련 전국오염원조사자료 통계 확대 등을 검토하고 그에 따른 개선사항을 제시하였다.

### 제1절 원폐수 재이용의 활용 가능성 검토

현재 일부 사업장에서 제기하고 있는 원폐수를 하나의 사업장에서 타사업장으로 이동하는 사안에 대해서는 크게 2가지 경우로 구분하여 검토할 수가 있다. 검토 사례는 원폐수가 배출허용기준 이하인 경우와 배출허용기준 이상인 경우의 폐수 재이용이다.

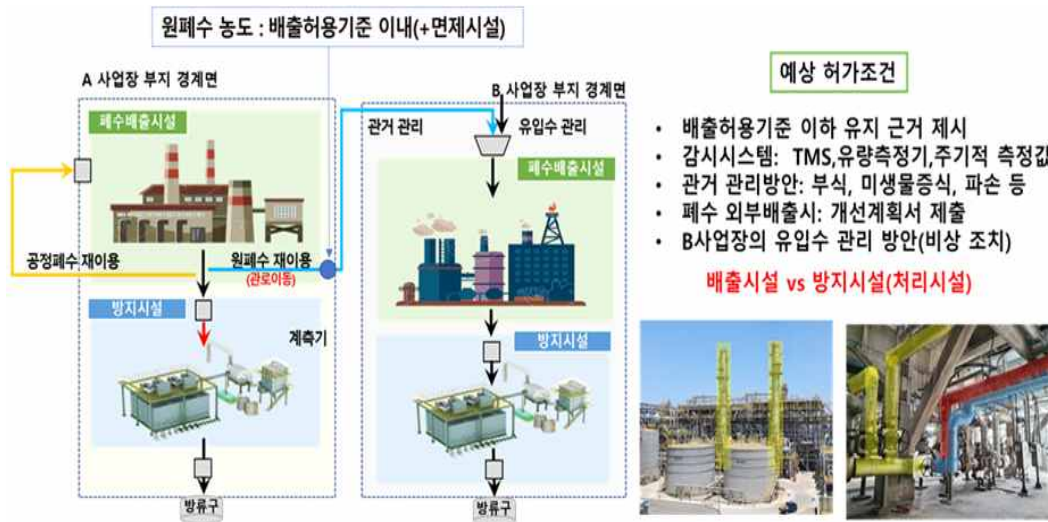
#### 1. 배출허용기준 이하의 원폐수 재이용

본 사례의 분석 조건은 ①단일 공정, ②외부유출 없이 단일 관로로 원폐수 재이용, ③방류구를 거친 배출허용기준 이하의 원폐수를 이용하는 경우를 조건으로 하며 분석하였다.

이 경우 우선적으로 고려할 사항은 방지사설 설치의 면제 여부이다. 제공되는 원폐수 재이용수가 지속적으로 배출허용기준을 만족하는 경우에는 현재도 방지사설 설치 면제시설로 허가를 받을 수 있기 때문에 A사업장에서 방류된 배출허용기준 이내의 원폐수를 B사업장의 공정수로 공급하면 활용하는 데 문제가 없다. 다만 방지사설 면제 및 방류구를 거치는 것에 대한 허가를 받기 위해서는 오염물질 농도가 배출허용기준 이하로 유지되고 있다는 사실을 증명하기 위한 사실증명서(측정 결과 공인성적서)를 제출하여야 하고 사업장 부지를 넘어서 다른 사업장으로 이동하여 재이용되기 때문에 사업장을 넘어갈 때 방류구에 대한 위치 허용여부와 함께 A사업장의 배출 규모 산정 및 배출량 확인을 위한 유량 측정 장치가 필요하다.

이와 함께 이송관거 등에 대한 관리계획을 제출하도록 하여 관로에서 발생할 수 있는 파손, 누출, 막힘 등에 의한 사고 관리 문제를 사전에 대비하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 특히, 주기적인 점검이나 확인이 안 되면 배출허용기준 초과된 원폐수의 이용 등<sup>23)</sup> 폐수 재이용의

불법적이고 편법적인 이용이 발생할 수가 있으므로 이를 사전에 방지하기 위해서는 수질 및 유량에 대한 주기적 측정과 기록, 보관, 비상조치 및 개선계획 등에 대한 허가조건을 부여하고 관리하는 것이 필요하다.



〈그림 5-1〉 배출허용기준 이하의 원폐수 재이용 경우

다만 이런 경우에는 배출시설과 방지시설에 대한 명확한 구분이 필요한데, A사업장에서 원폐수 100%를 처리 과정 없이 배출시설에서 바로 B사업장으로 보내는지, 간단한 침전 또는 분리와 같은 물리적 처리과정을 거쳐서 보내는지에 따라 적용에 혼선이 있을 수 있다. 후자의 경우 물리적 처리를 거친다고 해도 물리적 시설이 배출시설과 연속된 과정으로 배출시설로 볼 수 있는 여지가 있으므로 현장의 여건을 면밀하게 파악할 필요가 있다. 현재 국내에서 실제로 100%의 원폐수를 다른 사업장의 공정수로 보내는 경우는 없으며 대부분 간단한 물리적 처리가 동반되는데 이런 경우에는 원폐수 재이용으로 볼 수도 있고 또는 경우에 따라 폐수처리수 재이용으로도 볼 수가 있어서 활용의 형태가 달라질 수 있다. 이와 함께 한 사업장의 경계를 넘어 다른 사업장으로 연계 이동할 때 연계조건(방류구 및 유량측정 위치)에 대한 논란이 있어서 이에 대한 법적, 현실적 여건에 대한 검토가 필요하다.

## 2. 배출허용기준 이상의 원폐수 재이용

23) 배출허용기준을 초과할 경우에는 방지시설 면제가 취소되어 방지시설 설치와 처리후 방류되는 처리수 재이용을 이용하여야 함

다음으로 배출허용기준 이상의 사례로 ①단일 공정, ②외부유출 없이 단일 관로로 원폐수 재이용, ③배출허용기준 이상의 오염물질을 가진 폐수를 대상으로 검토하였다.

우선 배출허용기준 이상으로 오염물질을 배출하는 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제33조 1호에 따라 면제시설이 될 수 없으므로 원폐수가 외부로 배출되는 경우에는 반드시 방지시설을 거쳐야 한다. 그러나 외부로 유출되는 것 없이 관로를 통해 A사업장에서 B사업장의 유입수로 이송되기 때문에 A사업장에서 실제로 배출이 일어나는 것은 아니며 B사업장의 방지시설을 거쳐서 배출허용기준을 준수하여 배출되기 때문에 가능하다고 주장하는 사안이다.

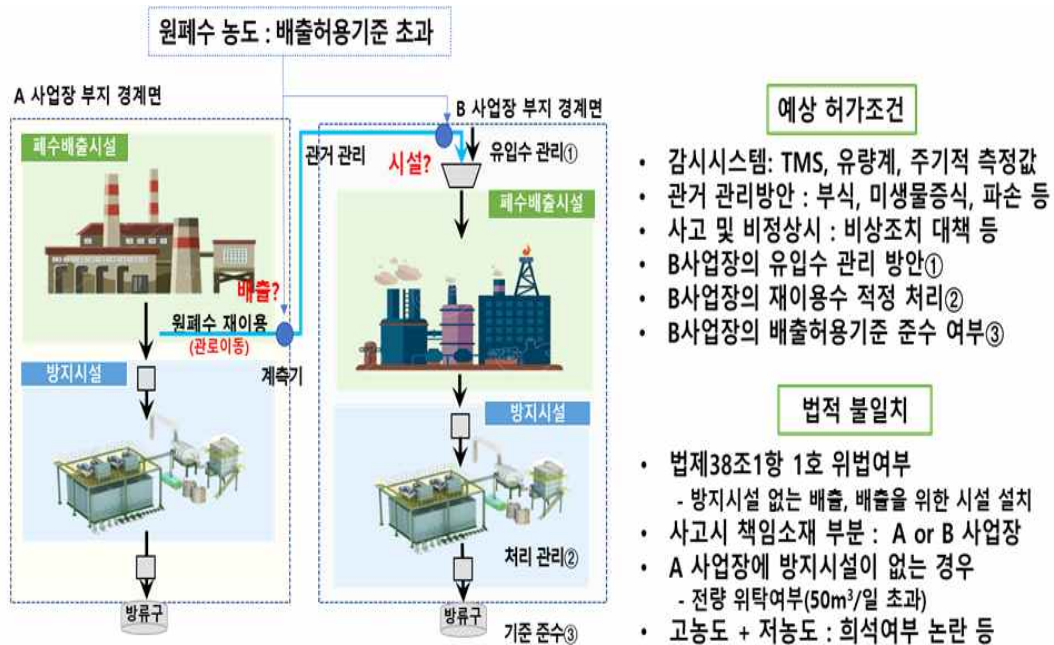
그러나 사업장 간의 이동을 단순하게 배출시설 간의 이동에 따른 공정상의 재이용으로 볼 것인지, 타사업장에서 이용 시 외부로 노출되는 경우에는 어떻게 해석할 것인지, 전량 재이용으로 볼 수 있는 것인지 등 결정해야 할 다양한 문제가 발생한다. 이와 함께 A사업장의 원폐수가 B사업장의 공업용수와 혼합이 될 때 희석으로 볼 것인지 여부와 A사업장에서 B사업장으로 이동하여 재이용시 A사업장의 규모 산정과 허가 여부에 대한 잣대에도 혼선이 발생한다. 또한 관로 연결 부위의 파손이나 훼손으로 폐수가 누출될 가능성도 있고 이에 대한 책임 소재의 해석과 관리의무 부여 등에 있어서도 복잡한 상황이 발생할 수 있다.

이처럼 배출허용기준을 초과하는 원폐수를 사업장 간에 이동하여 사용하는 경우에는 현행 「물환경보전법」에서 중요하게 다루고 있는 폐수시설의 구분과 관리, 배출, 희석, 순환, 처리, 방류, 사업장별 관리와 관련된 조항에 접촉되는 부분이 많이 발생한다. 더불어 인허가 조건부 여를 통해 유량 관리, 모니터링, 안전 대책 등을 시행한다고 해도 기존의 인허가 체계 및 배출 관리에 관여된 사항들과의 형평성 문제와 법 위반 등에 관한 문제가 발생할 수 있다.

따라서 배출허용기준 이상 농도의 원폐수를 사업장 간에 이동하여 활용하는 것은 단순 폐수 재이용 측면에서 보아서는 안된다. 사업장을 기준으로 사업장내 설치된 배출시설과 방지시설을 설치하도록 하고 배출허용기준을 준수하여 안정된 폐수를 공공수역으로 방류하도록 하는 기본원칙의 예외를 규정해야 하는 어려움이 발생함과 동시에 폐수배출시설 여부에 대한 판별, 방지시설의 설치여부 적합성, 배출허용기준의 준수여부, 배출시설 및 방지시설의 운영관리 등 기존 폐수관리의 기본적 법률체계와 상충되는 부분이 있어서 현재의 제도로는 불가능한 것으로 판단된다.

특히, 법적 정합성을 제외하고 사업장 간의 원폐수 재이용은 실제 현장의 경제성이나 사고 위험, 인허가 문제 등 다양한 문제가 이중삼중으로 발생 될 우려가 있고, 사고 위험성 등에 대한 안정적인 대책 마련이 쉽지 않기 때문에 실제 적용에는 한계가 분명하게 존재한다.

따라서 이 경우에는 현실적으로 적용되기 어려운 경우이기 때문에 다양한 시나리오와 대책 분석을 통해 우선적으로 타당성을 검토하여 시행할 필요가 있으며 일반적인 법령 규정을 명확하게 개정하는 부분까지 신중한 고려가 필요해 보인다.



〈그림 5-2〉 배출허용기준 이상의 원폐수 재이용 경우

원폐수를 재이용하는 2가지 경우를 살펴본 결과 현재의 「물환경보전법」 제35조에 따라 방지 시설 처리를 통한 배출허용기준을 준수하는 경우나 동법 시행령 제33조 제1호에 따라 면제 시설로서 방지시설이 없어도 배출허용기준을 준수하는 경우에는 일정한 허가조건의 준수와 방류 수라는 개념을 도입한다면 배출되는 폐수를 다른 사업장에서 재이용하는 것이 가능할 것으로 파악된다. 그러나 처리 과정 없이 배출허용기준을 초과하는 원폐수를 다른 사업장에서 사용하는 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제33조의 방지시설 설치의 면제기준을 만족하지 못하고, 방지시설 설치 면제기준을 만족하지 못함에 따라 동법 제38조 제1항 배출시설 및 방지시설의 운영 규정과도 상충함에 따라 해당 사항에 대한 인허가가 허용되기 어려운 부분이라고 판단된다.

따라서 본 연구가 제도적 개선을 고려하는 부분은 분명히 있을 수 있으나(다양한 조건부여를 통한 면제 대상 추가 등) 사고나 운영에 대한 확실한 보장과 소수의 사업장을 위해 대다수의

사업장에서 준수하고 있는 규정을 변경하는 것은 아직까지는 타당성이 낮은 것으로 파악된다.

결론적으로 현행 「물환경보전법」 체계에서는 사업장내 폐수 재이용은 외부로 배출이 이루어지지 않는 범위의 사업장내에서 자율적으로 이루어질 수가 있으나 외부로 배출, 연계되는 경우에는 원폐수를 적어도 배출허용기준 이내로 처리하여 발생 가능한 위해성을 최소화하고 이를 활용할 수 있는 방류 가능한 수준(최소한 배출허용기준 이하로 유지)에서 제한적 재이용을 허용하고 있다고 할 수 있다. 이는 오수 및 하수 등의 경우에 용도별 기준을 만족시키는 수준까지는 처리하여 활용하도록 하는 것과 동일하며 폐수의 경우 위해성이 훨씬 더 높으므로 단기적인 시각에서 재이용 확대에 관한 논의를 하여도 아직은 이에 대한 명확한 대안과 대책이 없을 것으로 판단된다.

〈표 5-1〉 「물환경보전법」 제32조(배출허용기준)

<p>제32조(배출허용기준) ① 폐수배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)에서 배출되는 수질오염물질의 배출 허용기준은 환경부령으로 정한다.</p> <p>⑦ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 배출시설에 대해서는 제1항부터 제6항까지의 규정을 적용하지 아니한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 제33조제1항 단서 및 같은 조 제2항에 따라 설치되는 폐수무방류배출시설</li> <li>2. 환경부령으로 정하는 배출시설 중 폐수를 전량(全量) 재이용하거나 전량 위탁처리하여 공공수역으로 폐수를 방류하지 아니하는 배출시설</li> </ol>
--

〈표 5-2〉 「물환경보전법 시행령」 제33조(방지시설설치의 면제기준)

<p>제33조(방지시설설치의 면제기준) 법 제35조제1항 단서에서 "대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 배출시설(폐수무방류배출시설은 제외한다)의 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우</li> <li>2. 법 제62조제3항에 따른 폐수처리업자(이하 “폐수처리업자”라 한다) 또는 환경부장관이 인정하여 고시하는 관계 전문기관에 환경부령으로 정하는 폐수를 전량 위탁처리하는 경우</li> <li>3. 폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우</li> </ol>
--

다양한 조사와 검토 결과를 토대로 볼 때, 현재까지는 원폐수 재이용과 관련하여 제도적인 부분에서 재이용 관리의 기본원칙과 상반되는 점이 존재한다. 또한 설문조사 등을 통해서 원폐수 재이용에 대해 찬성 의견이 많지만 실질적으로 원폐수를 필요로 하는 곳은 상대적으로

많지 않다는 것이 파악되었다. 특히, 원폐수를 재이용하는 경우에는 안전한 이동을 위한 관거와 관로 그리고 연계시설의 설치를 위한 비용이 필요하고 제도적 개선이 단시일 내로 이루어지기 어려운 부분이 있어 실제 적용과 수용에는 장기적이고 단계적인 접근이 필요해 보인다.

공업용수가 부족한 지역의 일부 사업장에서는 재이용설비에 따른 경제적 손실을 감수하고서라도 원폐수 재이용의 확대를 고려하고 있는 것으로 파악되었다. 그러나 배출허용기준 이상의 원폐수를 사용하는 것을 전제로 하기 때문에 현행법상 또는 인허가 과정에서 이를 수용하는 것이 현재 여건에서는 힘든 것으로 파악되었다. 장기적인 시각에서 원폐수를 공업용수로 활용하는 것을 고려할 필요가 있지만, 이를 위해서는 더 많은 논의와 수요에 대한 검토가 필요하며 실제 원폐수를 어떤 곳에 활용할 수 있을지와 경제성, 안전관리에 대한 명확성이 확보되어야 한다.

원폐수 재이용이 이행된 사례는 전국적으로 매우 극소수이기 때문에 우려되는 사항들을 개선하고 원폐수 이용의 적합성 및 타당성을 확인하기 위해 시범대상을 찾고 선정하기 위한 단계가 필요하고 이를 통해 실제 개선이 되어야 하는 부분과 적용 가능성을 확인할 필요가 있다.

시범대상을 선정하기 위해 원폐수의 재이용 의사가 있는 협회와 사업장을 대상으로 의견을 듣고 검토한 결과 가장 적합한 곳은 현재 공업용수가 부족한 지역에 한정할 수 있다.

시범사업을 진행하기 위해서 주요검토사항은 ①실현 가능성, ②대체 수단의 유무(주변의 공업용수 공급 확대 계획 유무 등), ③원폐수 재이용에 따른 안정성, ④이송수단 방법, ⑤감시체계, ⑥경제성, ⑦지역주민 등의 반대 여부, ⑧제도적 수용성, ⑨실제 시범사업을 위한 재원조달 방안, ⑩인허가 등의 개선 여부 등으로 다양한 측면의 검토가 필요한 것으로 나타났다.

원폐수 재이용 시범사업대상의 경우 폐수 재이용에 대한 전체적인 정책 방향의 결정에 따라 설정될 필요가 있고 제도적 개선과 연동하여 그 타당성을 검토할 필요가 있다.

사업장간의 원폐수 이용의 확대를 위해서는 우선적으로 시범사업을 선정하여 예상되는 문제점을 진단하고 이를 개선하기 위한 방안을 설정하고 그에 따른 관련 제도와 법률을 개선 및 개정하는 단계별 과정이 필요하다.

## 제2절 폐수처리수 재이용 활성화를 위한 물재이용법과의 연계 검토

폐수 재이용은 물의 절약과 환경오염부하의 저감, 관련 비용의 저감 등 다양한 이점을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 폐수 재이용에는 폐수 자체의 위해성, 이동시 사고, 불법적 이용

및 남용 우려, 활용처의 제한, 관리의 사각지대 발생 등 다양한 우려 사항이 존재한다. 「물환경보전법」은 사업장이 폐수를 재이용하는 경우, 앞서 제기된 우려 사항이 환경에 부정적 영향을 미치지 않도록 합리적이고 효율적으로 관리하고자 하는 목적이 있다.

이에 반해 물재이용법은 해당 법 제2조에서 "물의 재이용"이란 "폐수처리수를 물 재이용시설을 이용하여 처리하고, 그 처리된 물(처리수)을 생활, 공업, 농업, 조경, 하천 유지 등의 용도로 이용하는 것"으로 규정하고 있어 제한적이지만 폐수처리수에 대한 활용을 장려하고 있다.

현재 대부분의 개별 사업장에서 폐수를 재이용하는 목적은 폐수 재이용 촉진에 따라 사업장내 다양한 환경적 이익을 얻기 위함이 높은 비중을 차지하는데 그렇다면 실제적으로 사업장의 재이용 목적은 「물환경보전법」 보다는 물재이용법의 목적과 유사하다고 볼 수 있다.

그러나 물재이용법에서는 개별 배출시설의 대한 폐수 재이용(공정폐수, 원폐수, 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수 재이용)보다는 공공폐수처리수의 재이용에 한정하여 법적으로 보장, 권고하고 있으며 일부 오수와 폐수를 사용하는 오폐수 배출 사업장의 경우에는 중수도로 처리하여 사용하도록 하고 있다. 특히, 공공폐수처리수의 용도 또한 공업용수로 한정하고 있어 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수의 재이용의 활용은 명확하게 제시되지 않고 있다. 이러한 이유로 개별 폐수배출시설의 폐수처리수 재이용의 경우는 사업장 자체적으로만 활용해야 하는지 아니면 물재이용시설을 도입하고 전문기관을 통해 운영해야 하는지에 대한 혼선이 있다.

「물환경보전법」에 따르면 재이용수의 수질이 배출허용기준을 준수하는 경우에는 별도의 용도기준이 설정되어 있지 않은 곳에 사용할 때는 별도의 제한 없이 사용이 가능하므로 물재이용법보다 넓은 범위에서 재이용이 가능하다고 볼 수 있다. 그러나 현장에서는 두개의 법령 중 한 곳에라도 폐수배출시설의 폐수처리수 재이용 사용에 대해 명확한 규정을 설정하도록 요구한다. 최근 대량의 재이용수를 이용하는 사업장이 많아지고 있으므로 현행 공공폐수처리수 재이용 이외에 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수도 재이용을 할 수 있는 여지를 넓히는 부분을 물재이용법에서 규정함으로써 물재이용에 따른 관리가 효율적으로 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다. 다만, 물재이용법으로 배출시설의 폐수처리수를 이용하도록 할 경우에는 전문기관에 의해 설치 및 관리가 되어야 하는 의무 사항이 발생하기 때문에 사업장의 부담이 될 수 있는 부분도 있다.

이에 따라 공공폐수처리수와 함께 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수의 재이용 확대는 물재이용법 규정에 따라 촉진하고, 폐수처리수 재이용에 관한 경제성이나 수요처 및

시설 설치 등 전반적인 관리는 「물환경보전법」에 따라 수행하도록 하여 허가 및 신고사항에 대한 교차 확인을 통해 관리가 이루어지도록 해야 한다. 이렇게 되면 기업의 입장에서는 폐수 처리수 재이용을 확대하기 위한 근거와 지원방안을 확보하게 되고, 관리에 필요한 사항은 인허가와 연계되어 관리와 지원이 조화롭게 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

〈표 5-3〉 개별 사업장의 폐수처리수 활용 확대를 위한 물재이용법 개정(안)

현행 법규	개선(안)
제2조(정의) 6호 “폐수처리수”란 「물환경보전법」 제2조제17호에 따른 공공폐수처리시설에서 처리된 물을 말한다.	제2조(정의) 6호 “폐수처리수”란 「물환경보전법」 제2조제12호 및 제17호에 따른 수질오염방지시설 및 공공폐수처리시설에서 처리된 물을 말한다.

### 제3절 폐수 재이용 확대에 따른 기존 폐수처리업의 영향 검토

폐수 재이용의 확대와 관련한 폐수처리업과 관련된 검토 사항은 2가지이다. 하나는 수탁처리업과 함께 폐수처리업으로 분류되어 있는 재이용업에 대한 영향에 관한 것이며, 다른 하나는 전량 재이용이나 공정폐수 재이용 등에서 발생하는 폐수를 수탁처리업체에게 위탁처리하도록 되어있는 부분에 미치는 영향에 관한 것이다.



〈그림 5-3〉 수탁처리업 및 재이용업을 동시에 가진 폐수처리업 사업장

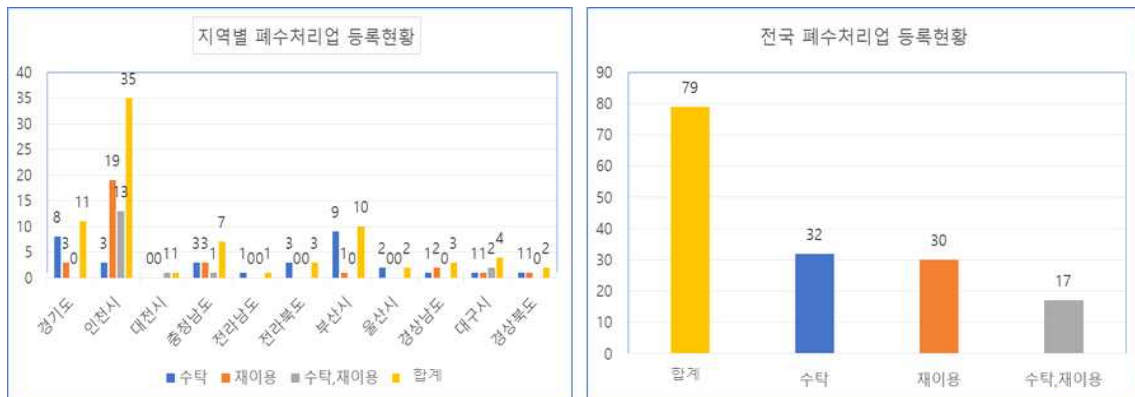
현장 방문 및 해당 협회 등과의 논의 과정을 통해 폐수 재이용이 확대된다고 해도 실제 재이용업에 대한 영향은 매우 적을 것으로 파악하였다. 재이용업은 폐수내에 포함된 물질을 원료로 하는데 일반 폐수에는 재이용업에서 활용할 수 있는 대상물질이 매우 제한적으로 포

함되어있기 때문에 현재도 잘 활용되지 않으며, 따라서 현재도 동일한 폐수를 이용하는 재이용이 늘어난다고 해서 재이용업이 이용할 수 있는 위탁수가 늘어나지 않기 때문에 큰 영향은 없을 것으로 판단되었다.

재이용업이 아닌 수탁처리업의 경우는 공정폐수를 장기적으로 재이용함에 따라 발생하는 고농도 폐수나 폐액을 수탁처리업체에 위탁하여 처리하는 것이 방지시설 설치면제의 조건으로 활용되고 있는 상황이라서 상대적으로 폐수 재이용의 확대나 감소에 영향을 받을 수가 있다. 특히 공정폐수 재이용 이외에 원폐수나 처리수의 재이용이 확대되면 때에 따라 위탁폐수가 증가하거나 감소하게 될 것으로 판단된다.

현재 수탁처리업체의 수는 90개로 수는 적고 인천, 경기, 부산 등 일부 지역에 집중적으로 분포하고 있다. 만약 사업체의 폐수 재이용에 따라 위탁처리하는 폐수의 양이 급증한다면, 수탁처리업체에서 이를 모두 수용할 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 그러나 폐수처리수 재이용의 확대에 따라 사업장 내에 재이용시설의 설계와 설치가 확대되는 경우에는 앞서 우려한 바와 달리 수탁보다는 자체처리를 할 수가 있어서 수탁처리업체에 미치는 영향이 미미할 수가 있다. 따라서 위탁증가 여부는 장기적인 시각에서 폐수 재이용 확대에 따른 영향을 지켜볼 필요가 있다.

재이용에 따른 위탁폐수의 효율적인 관리와 처리를 위해서는 운영 중인 폐수위수탁처리시스템의 변화를 파악하고 관련 통계를 통해 폐수를 위탁처리하는 사업장의 현황 및 변동 사항 등을 확인할 필요가 있다. 현재는 폐수 재이용 추세가 급격하게 변화할 가능성은 크지 않기 때문에 재이용에 따른 폐수를 위탁처리하는 사업장의 변화 등에 대해서는 관련 협회와의 연계를 통해 제도개선에 따른 영향을 최소화하도록 할 필요가 있다.



〈그림 5-4〉 폐수처리업 현황

#### 제4절 폐수 재이용에 관한 자료 구축 방안 검토

현재 폐수 재이용 관련해 현황파악이 가능한 통계자료는 ①하수도 통계의 공장 중수도 자료, ②개별 사업장의 인허가서류, ③지자체의 시도행정 및 새울 행정시스템, ④전국오염원 산업계 조사자료 등이 있다.

첫째, 하수도 통계의 경우 그 대상 수가 매우 제한적이고 오수의 재이용(중수도)을 목적으로 조사된 자료이며 「하수도법」에 따라 운영되고 있어서 이를 확대하는 것은 폐수 재이용 자료 구축과 활용 측면에 효과가 없는 것으로 판단이 된다. 둘째, 개별 사업장의 인허가서류의 경우에는 사업장별로 관리하는 자료이기 때문에 이를 취합하고 확인하는 데 많은 시간이 투입되고 그 효과도 미지수이며 사업장 정보보호 관계로 확보가 어려우므로 실질적인 자료로는 큰 도움이 되지 못한다. 셋째, 지자체 행정시스템의 경우에는 배출시설 등에 대한 행정적 처리를 위한 자료 입력이 가능하고 많은 자료가 입력되어 있으나 관리의 주체가 행정안전부와 지자체에 있어서 환경부에서 독립적으로 관리할 수 없고 폐수 재이용 관련 통계와 실제 연계도 안 되며 자료입력의 현황 파악이 어렵고 지자체 담당자별로 입력사항이나 시스템 자료 활용목적이 달라서 이를 통해 폐수 재이용 관련 자료를 확보하는 것은 어렵다. 넷째, 전국오염원조사 자료의 경우도 오염원 전반에 대한 조사가 목적이며, 입력 자료에 대한 검증과 확인이 완벽하게 이루어지지 않고 통계 조사 시기와 최종 확정 사이에 2년이라는 시간차가 발생하여 조사 결과에 대한 신뢰성 확보에 어려움이 있다. 또한, 전국오염원 조사자료 기반의 법적 근거가 법률이 아닌 환경부 훈령에 있어 잘못된 자료 입력과 검증에 따른 처벌 수위가 낮아 잘못된 자료가 그대로 입력되는 경우가 많으며, 관리 인력이 적고 산업폐수에 대한 전문성을 가진 담당자에 의해 관리와 조사가 이루어지는 것이 아니라서 폐수 재이용과 같이 관심의 대상이 아닌 현황자료들은 신뢰성 있는 자료로 보기 어렵다는 문제점도 존재한다.

다양한 자료 검토 결과 실제 폐수 재이용에 관한 통계자료로는 앞서 제기한 여러 문제점에도 불구하고 전국오염원조사 자료가 가장 적합하다고 판단되며 이러한 문제점을 해결하고 폐수 재이용 관련 통계자료의 신뢰성을 높이기 위해서 전국오염원의 산업계 통계조사의 항목과 내용을 폐수 재이용 관리에 필요한 사항으로 변경 선정하고 이를 신뢰성 있는 자료로 만드는 것이 가장 중요하다. 정확한 통계 확보를 위해서는 입력자가 해당 정보에 대한 정확한 사항을 인지하고 그에 맞는 자료를 넣어주어야 하며, 자료가 제대로 입력되었는지 확인 및 검증해야 한다. 이런 의미에서 폐수 재이용관리를 위해 필요한 항목과 이에 대한 정의와 작성방법을

명확하게 제시하고 그에 따른 자료가 제대로 입력되었는지 확인하는 과정이 꼭 필요하다.

현재 전국오염원조사 지침에는 <표 5-4>와 같이 폐수 재이용에 관한 입력사항이 일부 제시되어 있다. 그러나 본 연구에서 제안한 정의와 법에 제시된 내용 간에 일치하는 사항들을 제시하지 못하고 있어서 향후 해당 부서 간의 논의를 통해 이를 수정하여 명확하게 바로 잡고 활용 및 관리목적에 맞게 내용을 확대할 필요가 있다.

폐수 재이용에 대한 공식적인 통계자료가 현재는 없다. 더욱 신뢰성 있는 자료를 확보하고 자료의 중요성을 높이기 위해서는 폐수 재이용 자료를 매년 발행되는 통계자료집 “산업폐수의 발생과 처리”를 통해 공개하도록 해야 한다. 현재는 폐수처리 형태별 현황 부문에 폐수를 재이용하는 폐수배출업소 현황에 대해 간략하게 수록되어 있으나 향후에는 폐수 재이용 관련 별도의 부문을 만들어 폐수 재이용 사업장의 수, 지역별 현황, 재이용량, 활용처, 유형별 발생량 등 세부적인 내용을 구체화해 제시해야 할 필요가 있다.

<표 5-4> 전국오염원조사 지침 중 폐수 재이용 관련 조사양식 내용

구분	산정방법
폐수 발생량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐수처리장 및 집수조에 유입되는 총 발생량(<math>m^3/일</math>)(폐수처리장 유입 전 또는 폐수처리장 중간에서 순환 재이용하는 양은 제외)               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 폐수 발생량 : 공정폐수+직접냉각폐수+생활오수 : <math>(E) = (E_1+E_2+E_3)</math></li> <li>※ 폐수발생량에는 생활오수 및 순수(간접)냉각수는 제외하고 직접냉각폐수와 특정수 질유해물질 함유 폐수는 포함</li> <li>※ 시행규칙 별표 13의 폐수배출(방류)량(1~5종 결정) = 폐수방류량 + <b>물재이용시설수량(방류구 유량계 거친 후 재이용)</b></li> </ul> </li> <li>- 계(E) : 사업장 운영과정에서 발생하는 오염된 폐수전체량</li> <li>- 공정폐수(<math>E_1</math>) : 작업(생산)공정에서 발생하는 폐수 중 직접냉각폐수를 제외한 양(생활오수는 제외)</li> <li>- 직접냉각폐수(<math>E_2</math>) : 공정에서 발생하는 폐수 중 피냉각체와 직접 접촉으로 발생한 폐수 발생량</li> <li>- 생활오수량(<math>E_3</math>) : 생활오수를 하수처리장에 유입하지 않고, 개별 폐수처리장에서 폐수와 같이 병합 처리하는 양(전국에서 극소수만 병합처리하고 있음)</li> </ul>
폐수 방류량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐수발생량 중에서 물재이용시설수량 등을 제외하고 실제 공공수역에 방류하는 폐수량(<math>m^3/일</math>)               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 폐수방류량 = 총 용수사용량 - (생활용수사용량 + 간접냉각수량 + 일평균제품함유수량 + 증발량 + 물재이용시설수량)</li> </ul> </li> </ul>
물재이용 시설수량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐수처리장에 유입된 후 전체 처리공정을 거쳐 최종 방류구 유량계 거친 이후에 재이용되는 수량(<math>m^3/일</math>) 재이용수 값과 일치               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 수질오염방지시설의 유입전(발생된 폐수 중 폐수처리장 유입 전 생산 공정에서 재</li> </ul> </li> </ul>

구분	산정방법										
	이용하는 수량), 처리장내(수질오염방지시설에 유입된 후 전체 처리공정이 아닌 일부 처리과정 후 재이용 되는 수량) 재이용수량은 제외됨										
폐수처리	- 폐수처리형태와 이에 따른 종말처리장명, 공동처리장명, 위탁처리시설명을 작성 ※ 처리형태 : 폐수를 처리하는 형태를 1. 자가(개별)처리, 2. 공동처리, 3. 면제승인, 4. 폐수무방류 등 목록에서 선택하여 작성 ※ 4. 폐수무방류 : 사업장에서 발생한 폐수를 공공수역(하천)으로 배출하지 않는 시설										
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">구분</th> <th>설명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4-1. 전량재이용</td> <td>「물환경보전법」 시행령 제 33조에 따라 폐수를 처리하지 아니하고 전량 재이용하는 경우</td> </tr> <tr> <td>4-2. 전량 위탁처리</td> <td>「물환경보전법」 제 62조, 시행령 제 33조에 따른 수탁업체 등으로 폐수를 전량 위탁처리하는 경우</td> </tr> <tr> <td>4-3. 폐수무방류시설</td> <td>「물환경보전법」 제 33조, 34조, 시행령 제 31조제7항, 시행규칙 39조에 의거 절차, 대상, 적용지역이 확인된 시설</td> </tr> <tr> <td>4-4. 물 재이용 시설</td> <td>「물환경보전법 시행령」 별표 13에 따른 폐수배출량 산정 시 인정되는 재이용 시설 (처리과정 및 최종방류구 유량계를 거친 후 재이용)</td> </tr> </tbody> </table>	구분	설명	4-1. 전량재이용	「물환경보전법」 시행령 제 33조에 따라 폐수를 처리하지 아니하고 전량 재이용하는 경우	4-2. 전량 위탁처리	「물환경보전법」 제 62조, 시행령 제 33조에 따른 수탁업체 등으로 폐수를 전량 위탁처리하는 경우	4-3. 폐수무방류시설	「물환경보전법」 제 33조, 34조, 시행령 제 31조제7항, 시행규칙 39조에 의거 절차, 대상, 적용지역이 확인된 시설	4-4. 물 재이용 시설	「물환경보전법 시행령」 별표 13에 따른 폐수배출량 산정 시 인정되는 재이용 시설 (처리과정 및 최종방류구 유량계를 거친 후 재이용)
	구분	설명									
	4-1. 전량재이용	「물환경보전법」 시행령 제 33조에 따라 폐수를 처리하지 아니하고 전량 재이용하는 경우									
	4-2. 전량 위탁처리	「물환경보전법」 제 62조, 시행령 제 33조에 따른 수탁업체 등으로 폐수를 전량 위탁처리하는 경우									
4-3. 폐수무방류시설	「물환경보전법」 제 33조, 34조, 시행령 제 31조제7항, 시행규칙 39조에 의거 절차, 대상, 적용지역이 확인된 시설										
4-4. 물 재이용 시설	「물환경보전법 시행령」 별표 13에 따른 폐수배출량 산정 시 인정되는 재이용 시설 (처리과정 및 최종방류구 유량계를 거친 후 재이용)										

자료 : 환경부(2019), 2020년도 전국오염원조사 지침

## 제6장

# 연구 결과 및 제언

- 제1절 연구 결과
- 제2절 연구 제언



## 제6장 / 연구 결과 및 제언



### 제1절 연구 결과

현행 「물환경보전법」 상의 폐수 재이용에 대한 관리체계 및 허용범위를 파악하고 효율적인 폐수 재이용을 위해 필요한 조건을 확인하여 추가 필요한 제도적 관리 수단을 검토함과 동시에 폐수 재이용 관리와 활용에 필요한 효과적 방안 마련을 목표로 수행한 본 연구의 결과를 제시하면 다음과 같다.

#### 1. 폐수 재이용 관련 제도 및 관리 현황 검토 결과

##### 가. 현행 「물환경보전법」상 폐수 재이용 현황 검토

폐수 재이용 관련한 현행 「물환경보전법」에서는 폐수 재이용을 직접적으로 규제하기 보다는 재이용으로 인해 발생할 수 있는 배출허용기준 위반이나 방지시설의 비정상적 운영 등 다른 규정의 위반과 연계하여 폐수 재이용을 관리하도록 하고 있다. 폐수 재이용의 활용이나 준수사항, 행정처분 규정은 방지시설 면제시설로 적용되는 전량 재이용 등 엄격한 적용이 필요한 제한된 사항에 대해 명확하게 규정하고 있고 기타 사업장내 폐수 재이용에 대해서는 배출허용기준 준수, 방지시설설치와 적절한 처리, 관거 사용 및 유출금지 등 일정한 용도로 사용 시 지켜야 할 기본원칙 사항을 관련된 조항에서 다루도록 제시를 하고 있다.

적정하게 처리되어 사용되는 폐수 재이용에 대해서는 원칙에 맞게 이용하도록 하고 내부 사용 시 외부 유출이나 방지시설을 거치지 않은 부적절한 재이용의 경우에는 현행 「물환경보전법」에 있는 배출시설 및 방지시설의 설치와 운영 규정 준수사항에 따라서 금지 및 제재 등 적절한 조치가 취해지도록 하고 있다.

현재 폐수 재이용은 그 다양성과 복잡성으로 인해 실질적으로 법률적 규정보다는 인허가 과정에 따라 사업자 자율과 현장 여건에 기반한 허용된 범위 내에서의 적절한 관리를 통해 이용되고 있고 배출부과금 감면 등 재이용을 활용함으로써 경제적 이득과 폐수배출량을 줄임으로써 환경부하 저감을 유도하는 인센티브 제도를 도입하고 있다. 그러나 폐수 재이용 관련 제도가 있음에도 현재까지는 배출허용기준을 초과하는 폐수에 대해 타사업장과 연계한 재이용에 관한 규정이나 재이용의 본래 이용목적과 어긋나는 용도로 사용하는 경우와 같은 사항

에 대한 명확한 규정이 별도로 마련되어 있지 않기 때문에 이에 대한 보완이 일부 필요하다.

결론적으로 매우 다양해지는 폐수 재이용에 대한 효율적 관리와 복잡·다양한 사업장내 폐수 재이용에 대한 관리의 필요성은 매우 높다는 것을 확인하였다.

#### 나. 해외 재이용 제도 및 기술 현황 검토

조사된 문헌과 자료를 토대로 해외사례의 경우, 대부분 산업용수를 위한 폐수 재이용을 주로 이용하고 있고 산업폐수 처리수 재이용을 중심으로 공업용수의 공급과 이용이 되고 있다. 이는 국내의 경우 재이용을 기반으로 필요한 공업용수를 공급받거나 물이 부족한 지역이 상대적으로 많지 않고 공업용수 비용이 낮아서 재이용을 활용할 여건이 크지 않은 것으로 조사되었다. 그러나 많은 국가에서는 공업용수 가격이 상대적으로 비싸고 물을 안정적으로 확보하기 어려운 여건이기 때문에 폐수 처리수를 재이용하는 것이 주요 대안인 점이 국내와 크게 다르다는 것을 파악하였다.

EU와 미국의 경우는 연방정부, 국가차원의 재이용 가이드선과 지침을 통해 환경적인 영향을 최소화하고 안전하고 효율적 관리를 수행하고 있는 것으로 나타났으며 공업용수에 맞는 재이용 항목과 기준을 제시하고 이를 준수하도록 하고 있다. 국내의 경우에도 공업용수를 위한 하수재이용수 등에 대한 가이드선 등을 발행하여 운영하고 있으나 상대적으로 폐수나 폐수처리수 재이용에 초점을 맞춘 가이드선은 제공하지 못하고 있다.

사업장내 재이용수 사용 외 산업용·공업용수로의 재이용의 경우에는 보다 높은 수준의 수질을 요구함과 동시에 대량생산에 따른 다량의 농축수가 발생하고 있다. 따라서 경제성 있는 농축수 처리와 다양한 기술적 조합과 기술개발을 추진하여 보다 효율적이고 경제적인 재이용수의 생산에 노력하고 있는 것으로 조사되었다. 이와 비교하여 국내 사업장의 경우에는 일부 대규모 사업장을 제외하고는 고도의 처리수 재이용보다는 배출허용기준 이하 수준까지 처리할 수 있는 기술을 주로 사용해서 해당 수준에 맞는 재이용을 하고 있어서 일부 시설을 제외하고 막여과 등 고도의 처리기술 도입이 보편적인 수준은 아닌 것으로 조사되었다.

#### 다. 폐수 재이용 특성에 따른 유형 검토 및 구분

폐수 재이용에 대한 분석과 특성을 파악하기 위해서 폐수 발생원에 따른 재이용의 유형을 비교 분석하여 ①공정폐수 재이용, ②원폐수 재이용, ③폐수처리수 재이용으로 구분하여 제시

하였다. 첫째, 공정폐수 재이용은 폐수배출시설에서 발생한 폐수가 생산·제조공정 등에 재이용되는 경우로 공정간의 재이용도 포함된다. 둘째 원폐수 재이용이란 배출시설에서 배출되어 최종 처리가 되기 이전으로 구분하였다. 셋째 폐수처리수 재이용이란 처리시설을 모두 거쳐 공공수역으로 배출되기 이전의 폐수를 재활용하는 경우이다.

발생원에 따른 기능적 구분 이외에 폐수 재이용 유형 구분을 위해서는 ①순환과 ②재이용에 대한 구분 개념이 필요하다.

먼저, 순환은 관로, 반응조 등 일정 공간 및 시설을 반복적으로 비접촉하여 이동한다는 개념으로 ①공정내 순환과 ②배출시설 순환, ③방지시설을 포함한 전체 순환으로 구분할 수가 있으며 본 연구에서 제시한 경계지점에 따른 구분이 가능하다. 이에 반해 재이용이란 “어떤 목적·용도에 맞게 처리 또는 그대로 사용”을 의미하고 있어 특정한 목적과 용도가 없이 관로 등 일정한 차단 공간으로 이동하는 순환과 차이를 가진다. 현장에서는 이런 순환의 개념이 대표적으로 공정폐수 재이용, 간접냉각수 등으로 사용되는 경우로 이해되고 있다.

순환은 외부로 폐수의 배출 없다는 점에서 전량 재이용의 개념과도 매우 유사한데 전량 재이용의 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 제44조에 따라 더 이상 사용을 못하는 경우에 한하여 “위탁처리”하도록 되어 있고, 유출시 “개선계획”을 수립하여 처리할 수 있도록 하고 있어 전량 재이용도 순환의 하나의 형태로 볼 수 있지만 순환을 모두 전량 재이용으로 판단하기는 어렵다. 특히, 순환수의 경우, 외부로 유출이 안 되게 되어 있어 실제적인 오염물질과 농도를 확인하기 어렵고 순환수가 오염물질과 접촉이 이루어지지 않는 간접순환수의 경우에는 오염물질 포함 여부가 확인이 안되는 경우에는 폐수로 구분하기 어렵다.

이러한 관계로 현장에서 순환수를 재이용으로 표기하는 경우는 허가시 재이용인지, 순환수인지를 명확히 구분하여 허가의 적정 여부를 확인하고 용도에 따라 구분하여 허가서에 명기할 필요가 있다.

## 2. 폐수 재이용 관련 국내 실태조사

### 가. 재이용 관련 통계조사 결과

폐수 재이용 관련 통계분석을 위해 전국오염원조사를 검토한 결과 전량 재이용 및 전량 내부순환수를 재이용으로 활용하고 있어 이에 해당하는 사업장과 일부 사업장 중 하수도 통계의 중수도 신고 사업장에 대한 현황과 특성 조사를 수행하였다.

첫째, 전국오염원조사 자료를 통해 전량 재이용 및 전량 내부순환 사업장을 검토한 결과 2017년 기준, 전량 재이용 사업장은 전체 사업장의 12.6%인 7,956개, 전량 내부순환시설은 0.6%인 353개 사업장으로 전체 13.2%인 8,309의 사업장에서 재이용 등을 통한 폐수처리를 하고 있음을 확인할 수 있었다.

사업장 분포는 전량 재이용의 경우 경기도, 울산광역시, 경남, 경북, 충북 순으로 많이 분포하고 전량 내부순환시설은 경북, 경기도, 전남, 광주광역시 순으로 많이 분포하는 것으로 조사되었다. 이와 함께, 전량 재이용시설의 99%, 전량 내부순환시설 98%가 5종 사업장으로 규모가 작은 사업장이 압도적으로 많았으며 전량 재이용시설 97%, 전량 내부순환시설 90%가 특정수질유해물질을 배출하지 않는 사업장으로 조사되었다. 따라서 전량 재이용, 재순환의 경우에는 소규모의 폐수 오염도가 낮은 시설에서 주로 이루어지고 있는 것으로 조사되었다.

전량 재이용 및 전량 내부순환시설의 허가신고 여부와 적용지역에 대한 검토 결과 전량 재이용시설의 83%, 전량 내부순환시설 84%가 신고대상이었고 배출기준 적용지역 중 전량 재이용시설은 가지역(41%), 나지역(35%), 다지역(25%) 순이며, 전량 내부순환시설은 가지역(63%), 다지역(28%), 나지역(9%) 순으로 나타났다. 이를 통해 전량 재이용 및 전량내부순환 시설의 대부분이 신고시설임과 동시에 전량 재이용은 고른 분포를 전량 내부순환시설은 가지역에 많은 것을 볼 수 있다. 업종형태는 전량 재이용은 금속, 시멘트, 비금속, 고무·플라스틱, 세차, 합성수지, 전량 내부순환시설은 금속, 합성수지, 유리, 고무·플라스틱, 비금속 업종으로 나타나서 대부분 고순도의 물을 요구하지 않는 업종이면서 물을 많이 사용하는 업종으로 나타났다.

둘째, 하수도 통계 중 중수도를 재이용하고 있는 통계자료를 분석한 결과, 사업장이 폐수 재이용이 아닌 중수도를 활용하는 이유는 물재이용법에 따라 오수가 발생하는 공장의 경우 물사용량의 10%를 의무적으로 재이용하도록 되어 있어 상대적으로 오수량이 적어도 1,500 m<sup>3</sup>/일 규모의 사업장의 경우 사용량의 10%를 재이용하여야 하므로 대부분 중수도 신고를 한 뒤 오·폐수통합처리를 통해 재이용하는 것으로 나타났다.

통계자료 중 104개 사업장이 폐수배출시설로 파악되었으며 규모별로는 1종(57개), 2종(15개), 3종(11개), 4종(6개), 5종(15개)으로 상대적으로 규모가 큰 사업장이 많았다. 또한 중수도 이용시설의 86%가 특정수질유해물질을 배출하는 사업장으로 나타났고 배출허용기준 적용지역은 나지역(45%), 가지역(23%), 특례지역(18%), 청정지역(13%) 순으로 나타났다.

중수도 대상 사업장 중 허가사업장이 83건으로 신고사업장 21건 보다 많으며 비금속·광

물, 금속가공제품, 합성수지, 유리제조시설이 71%로 대다수를 차지하고 있어서 중수도의 목적이 생산, 제조에 필요한 공업용수보다는 사업장내 필요한 용수로 활용되는 비중이 큰 것으로 판단된다. 처리 유형은 하폐수연계처리, 직접방류 사업장이 대부분이다.

#### 나. 사업장 설문조사 결과

설문조사 결과 조사대상 136개 중 64.7%인 88개 사업장에서 재이용을 하고 있으며 공정폐수(38.1%), 폐수처리수(30.9%), 혼합이용(26.8%), 원폐수 재이용(4.1%) 순서로 나타나고 있어 원폐수를 별도로 사용하는 경우가 매우 적었다. 조사 사업장 대부분은 인허가 승인(73.7%)으로 재이용 승인을 받았으며 재이용량을 제외한 규모로 승인받은 경우는 39.2%, 배출량 전체로 승인받은 경우는 59.8%로 규모 승인 시 재이용량의 포함 및 제외의 적용 여부에 대한 명확한 방향 제시가 필요한 것으로 나타났다.

재이용의 주요 용도는 공정용수, 잡용수, 생산수 순위로 나타났으며 필요한 재이용 용도도 동일하였다. 원폐수 재이용에 대해서는 우선 규정 마련의 필요성이 46.0%로 조사되었으나 원폐수 재이용 수요는 24.4%로 다소 낮은 응답을 보여주었다. 낮은 수요에도 불구하고 원폐수를 연계 이용할 시에는 관거 이동(81.0%)을 주로 선호하였고 원폐수 재용 시 재이용 관리, 인허가 여부, 수요처, 사고, 비용의 순위로 어려움이 있을 것이라고 응답하였다.

원폐수 재이용과 동일하게 폐수처리수 재이용에 관해서는 찬성하는 응답이 절반 이상(58.3%)으로 높게 조사되었으나 수요 의사는 30.6%로 낮은 것으로 나타나 폐수 재이용의 경우 현장의 여건에 따라 결정될 필요가 있는 것으로 조사되었다.

마지막으로 재이용 전문기관의 활용 여부에 대한 의견은 찬성(54.9%)이 더 많은 것으로 나타났으며 사업장의 재이용 확대를 위해서 필요한 지원 사항은 법적 기반(43.9%)을 우선적으로 요구하였다.

설문조사 결과, 현장의 폐수 재이용은 자율적 필요로 이루어지고 있고 인허가를 통해 관리되며 재이용의 확대는 사업장 및 환경 여건에 따라 매우 큰 차이를 보일 수 있기에 단순한 재이용의 확대나 관리의 강화가 아닌 체계적인 분석을 통해 현실과 제도가 조화를 이루도록 진행될 필요가 있는 것으로 판단하였다.

#### 다. 사업장 인허가증 조사 결과

427개 사업장의 인허가증 검토 결과 57개 사업장이 폐수 재이용을 하는 것으로 파악되었다. 이중 상당수의 사업장에서 폐수 재이용수량에 대한 물질수지 및 전체적으로 정리된 자료가 제대로 제공되지 않아 재이용 현황과 실제 재이용량에 대한 파악이 어려웠다. 따라서 향후 재이용 관련 요약 또는 총괄표나 각 공정별로 활용되고 있는 재이용량에 대한 표시가 한곳에 정리될 필요가 있었다. 이와 함께 인허가 서류내에  $\text{m}^3/\text{일}$ ,  $\text{m}^3/\text{년}$  등 서로 다른 단위가 동시에 표기됨으로 인해 정확한 유량 파악에 어려움이 있어 도면상이나 표로 정리시 가능한 한 동일한 단위 표기가 필요하다. 또한 중수도 신고를 받아 재이용하는 사업장의 경우, 인허가에 정확하게 표기가 안 되어 있어 인허가증에도 중수도 재이용에 대한 부분을 명확하게 표시하는 것이 필요한 것으로 나타났다.

인허가 서류에서 폐수 재이용에 관한 사항은 “폐수배출 및 처리시설 공정 흐름도”에 표시되어 있으나 세부 내용인 “용수량 및 폐수량” 표에 기재된 용량과 서로 일치하지 않는 경우가 있으며 부문별 상세한 내용을 제시하지 않아 현황 파악의 어려움과 함께 실제 재이용이 이루어지는지 확인이 잘 안 되는 경우가 발생하고 있다.

동일한 서류에 재이용, 재사용, 재활용, 재순환 등 서로 다른 용어를 사용함에 따라 폐수 재이용인지 아니면 다른 용도의 재이용인지 혼선이 발생함에 따라 이에 대한 동일 표기 및 개념정리가 필요해 보인다. 또한, 재이용에 대한 발생, 이동, 연속 흐름도가 제공되지 않아서 재이용수에 대한 추적 및 오류 등을 확인하는 데 한계가 있고 주로 폐수배출 공정흐름도에 재이용의 활용현황을 표기하고 있어 실질적인 세부 내용 파악이 어려운 문제점이 있다.

지금까지 인허가 서류를 검토한 결과 현장에서는 매우 다른 다양한 유형의 재이용이 이루어지고 있어 하나의 통일된 체계로 재이용을 다루기 힘든 면이 있으나 현황표 제시, 표기와 용어 통일, 이용목적, 실제 재이용량 등에 대한 세부지침 제공을 통해 재이용에 대한 체계적인 흐름 파악이 될 수 있도록 할 필요가 있다.

#### 라. 사업장 현장방문 결과

폐수처리수의 재이용시설, 하수처리수의 재이용시설, 중수도를 운영하고 있는 사업장, 직접 재이용수를 생산·이용하고 있는 사업장 등 다양한 현장조사 결과, 사업장 및 폐수배출 특성에 따라 다양한 폐수 재이용을 수행하고 있어서 정확한 폐수 유형 파악이 어렵고 실제

어떻게 재이용되고 있는지 통계적 자료가 미흡한 부분이 있었다.

이는 그동안 「물환경보전법」 상 사업장 내부에서 재이용되는 경우와 배출허용기준 준수 여부, 방지시설 설치 여부, 전량 재이용 여부, 위탁처리 여부 등 몇 가지 조건을 제외하고는 사업장의 자율적 관리를 우선시하고 오직 인허가 과정을 통해 이를 관리하도록 하였기 때문에 재이용 자체에 대한 현황 파악이 쉽지 않고 사업장 간의 수요도 크지 않아 관리 강화의 필요성이 높지 않았던 것으로 조사되었다.

현장 조사 결과 현재 법적인 부분에서 폐수 재이용에 대한 관리체계를 강제적으로 규제하지 않고 지자체의 인허가 과정을 통해 관리하다 보니 전체적인 통일성과 일관성이 다소 낮고 효율적인 관리수단이 미흡한 부분이 다소 있었다. 특히 지자체의 허가 담당자 등에 따라 관리수단과 기록, 승인수준 정도가 달라 관리의 증감 정도와 허용범위가 제각각임에 따라 재이용이 현장에서 합리적으로 이루어지고 있는지에 대한 판단도 쉽지 않은 문제점을 가지고 있다.

또한 폐수 재이용 관련 규정이 「물환경보전법」, 물재이용법, 하수도법 등 다양한 개별법령과 복잡한 체계로 연계되어 있어 현장에서 재이용을 관리 및 활용하는데 혼선을 초래하는 예도 발생하는 것으로 파악이 되었다.

대부분 사업장은 방지시설 처리와 배출허용기준을 준수하는 것을 중심으로 공정폐수나 폐수처리수를 재이용하고 있으며 원폐수 재이용의 경우, 오염물질 등이 포함됨으로 인해 바로 공정수로 활용하는데 어려움이 있고 사고시 피해 우려와 고농도의 원폐수를 용도에 맞게 적정처리하기 위해 막처리 등 추가적인 처리가 필요하여 활용 확대에 대해서는 한계가 분명함을 확인할 수가 있었다.

### 3. 폐수 재이용의 합리적 관리를 위한 개선방안

현행 법률 및 제도, 다양한 현황조사를 통해 폐수 재이용에 대한 관리 실태를 검토한 결과 ①폐수 재이용에 관한 정확한 현황과 실태 파악 미흡, ②폐수 재이용에 대한 관리범위 설정 미비, ③ 폐수 재이용에 대한 명확한 개념 부재, ④폐수 재이용에 대한 인허가 사항 미비와 같은 미비점이 존재하는 것으로 나타났다.

이러한 미비점을 토대로 폐수 재이용 관련 개선방안을 검토해 본 결과 법률로써 강제적으로 규정하여 현장의 다양한 특성과 조건의 재이용을 모두 효과적으로 관리하기에는 한계가 존재한다. 따라서 현행 법률상에는 폐수를 기준에 맞게 처리하여 사업장의 이용목적에 맞도

록 자발적으로 운영하는 큰 틀의 개념과 이때 준수해야 하는 기본조건을 담아 기존 규정과 연동하도록 하되 현행 배출시설 설치 인허가 과정을 통해 현장의 여건과 적합성 및 실현 가능성 등을 관리자가 직접 확인하고 대안을 제시하는 방식의 별도 관리를 검토하는 것이 필요하다고 판단된다. 이에 따라 미흡한 사항을 개선하기 위한 법 및 인허가 사항에서의 개선방안을 제시하면 다음과 같다.

#### 가. 법적 측면의 개선방안

첫째, 폐수 재이용 정의를 명확하게 공고화하고, 관리범위 구분을 통해 폐수 재이용에 대한 다양한 요구에 효과적으로 대응하고 관리할 필요가 있다. 이를 위해서 현행 「물환경보전법」 제2조, 4의3호에 “폐수 재이용이란 폐수배출시설에서 발생 및 배출되는 폐수를 생산·제조공정 등에 유입·순환시켜 이용하거나 수질오염방지시설 등의 적절한 처리를 통해 처리된 폐수를 용도에 맞게 사용하는 것을 말한다.” 라는 정의로 새롭게 추가하는 것이 필요하다. ‘폐수 재이용’의 정의를 제안한 목적은 사업장의 폐수배출시설에서 발생 또는 배출되는 모든 폐수는 이용목적에 맞게 적절하게 처리하여 재이용하도록 하는 것으로 기존의 폐수관리 원칙을 준수하도록 하였다. 또한 폐수 재이용의 범위를 사업장 전체가 아닌 폐수배출시설로 제한함으로써 관리의 대상을 구체화하고 기존체제와 동일하게 일정한 관로를 이용하여 유입·순환시키는 방법을 사업장의 특성에 맞게 허가과정에서 결정 및 확정하게 함으로써 유연성 확대 및 최소한의 안전관리를 강화한다는 의미를 갖는다.

둘째, 현재 허가서류 및 현장에서는 “폐수 재이용”을 “재이용”, “재활용”, “재순환”, “순환이용” 등으로 다양하게 표기, 이용하고 있어서 정확히 무엇을 의미하는지 알 수 없는 경우가 다반사다. 이에 앞서 제안한 법적 용어 정의와 같이 “폐수 재이용”으로 통일되게 허가신청서 및 허가서에 작성하도록 표기하고 이를 관리하도록 할 필요가 있다. 이를 위해서 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호서식]인 폐수배출시설 설치 허가신청서·신고서”의 작성 방법에 “폐수를 재이용하는 경우에는 폐수 재이용” 라고 표기하도록 하고 “재이용량, 용도, 흐름도 등이 명확하게 구분될 수 있도록 표시하도록 한다”. 라는 사항을 추가할 필요가 있다. 또한, “허가서 작성지침 또는 안내서” 등에 폐수 재이용의 유형별로 구체화하여 표기토록 하여 현장에서의 혼선을 최소화할 필요가 있다. 다만, 냉각수 용도의 재이용과 같이 직접적인 폐수 발생원이 아닌 부수적 시설에서 발생하는 폐수와 사용 목적과 용도를 구분할 필요가 있으므로 이 경우에는 ‘폐수 재이용(공정수)’, ‘폐수 재이용(냉각수)’, ‘폐수 재이용(세척수)’ 등으로 표기

를 유도하여 명확하게 어떤 용도로 활용하고 있는지 알 수 있도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용의 발생원 표기와 용도 표기를 명확하게 해줌으로써 재이용수가 어떻게 발생하고 활용되는지를 쉽게 구분하여 관리할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 현재 폐수 재이용 관련하여 생산 및 제조공정 재이용, 전량 재이용에 따라 방지시설 설치면제를 받는 시설 등에 대한 준수사항이 제시되고 있으나 실제 발생원 구분에 따른 폐수 재이용에 대한 상세한 준수사항은 별도로 제시되어 있지 않다. 기존 전량 재이용에 적용되고 있는 준수사항 이외에 보다 효율적이고 효과적인 관리를 위해 재이용 형태별 공통준수사항과 공정폐수 재이용, 원폐수 재이용, 폐수처리수 재이용으로 구분하여 제공할 필요가 있다. 다만, 본 내용에 대해 「물환경보전법」으로 구체적으로 규정하기에는 현재 해당 조항이 없으므로 “폐수배출시설 인허가 지침 또는 안내서”의 검토 사항 또는 체크리스트로 제시하여 허가조건 부여 등으로 관리가 이루어지도록 추진할 필요가 있다.

넷째, 전량 재이용 이외에 현행법상 폐수 재이용과 관련된 별도의 법에 따른 제재 조항이 마련되어 있지 않기 때문에 이를 근거로 벌칙을 부여하거나 행정처분 및 과태료를 부과 어렵다. 따라서 폐수 재이용의 경우에는 ①법 제33조에 따른 폐수배출시설 설치허가·변경허가 시 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 신고·변경한 경우, ②법 제38조에 따른 배출시설 및 방지시설의 운영에 관한 사항 등 인허가시와 배출 및 방지시설의 적절한 운영과 관련한 사항에 대한 행정처분과 과태료와 연계하여 확대할 필요가 있다. 다만, 현재는 실제 적용시 효과를 평가할 수 있는 재이용 관련 실태 파악이 쉽지 않고 위반여부를 명확하게 알수가 없는 한계점이 있어서 실질적 행정처분을 위해서는 현장의 다양한 사례를 바탕으로 재이용에 관한 세부 위반사례를 검토하고 이에 따른 합리적인 부과방안을 마련할 필요가 있다. 행정처분은 재이용의 부정적 사항에 대한 처리 유형을 구분해 기존의 체계를 따라서 이행하는 것이 바람직하며, 우선적으로 허가 관련하여 미신고 및 보고 누락에 대한 사항을 검토하고 이동시 유출 및 배출 부분에 대한 부정적 처리, 처리가 제대로 안된 상태에서의 재이용, 용도별 적정수준의 재이용 처리를 하지 않고 재이용수를 활용하는 경우 등 다양한 경우에 대한 행정처분과 과태료 부과를 고려할 필요가 있다.

다섯째, 폐수배출시설 설치 허가시 재이용 관련하여 관리가 더 필요한 사항은 폐수 재이용시 재이용량에 대한 주기적 측정과 보고를 허가조건으로 부여하는 것이다. 특히 폐수 재이용수를 다른 사업장에 관로를 통해 제공할 때는 재이용량, 관로의 상태 등 특정한 관리항목을 선정하고 분기별로 관리항목에 대해 기록하여 관리기관에 보고하도록 하여 잘못된 활용이나

사고시를 대비한 자료로 활용해야 한다. 또한, 환경부 차원의 자료 확보와 현황 파악을 위해서는 현행 「물환경보전법 시행규칙」 제107조(보고)의 [별표 23] 항목에 폐수 재이용 현황에 관한 보고 항목으로 "21. 폐수 재이용 현황 및 상황 실적"을 추가하여 연1회 정도는 실제 현황자료를 받아 현황분석과 이행 여부 등을 확인하도록 하여야 한다.

#### 나. 인허가 과정의 개선방안

첫째, 폐수 재이용 부분에 대한 관리를 위해 우선적으로 사업장내 폐수 재이용에 대한 현황과 활용 사항에 대한 "총괄표" 작성과 제출을 의무적으로 해야 한다. 재이용 총괄표는 현행 허가서 작성 시 각 공정별, 처리시설별 재이용 수량 및 처리방법 등에 대해 상세하게 작성하도록 "허가신청서 및 허가서 작성 지침 또는 안내서"에 포함시켜 의무적으로 작성하도록 유도한다. 또한, 현행 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제12호 서식(허가신청서)] 또는 [별지 제14호 서식(허가증)]의 "폐수배출 및 처리명세사항" 작성 시 별첨 등으로 재이용수량을 상세하게 작성하도록 하여 이를 쉽게 반영 및 개선할 수 있도록 한다.

둘째, 실제 폐수 재이용을 어떻게 활용, 이용할지에 대한 구체적인 확인이 필요하거나 복잡하고 다량의 폐수 재이용을 하는 경우 "폐수 재이용 사용계획서"를 작성하고 제출하도록 할 필요가 있다. 폐수 재이용 계획서의 경우에는 ①폐수 재이용 목적, ②재이용 사용·활용 위치, ③재이용량, ④모니터링 방법, ⑤관거 등 이송 현황과 관리, ⑥위탁처리 여부, ⑦사고 대비 사항 등에 관한 사항 등을 간단하게 작성 및 제출하도록 한다. 다만 불필요한 강제적 수단으로 전락하는 것을 차단하기 위해서 작성 표준 양식을 마련하여 기본 자료에 대한 효율적 관리가 이루어지도록 해야 한다.

셋째, 폐수 재이용수 보관 및 저장, 이송에 관한 명확화가 필요하다. 「물환경보전법 시행령」 제44조 제2항의 [별표 13], 「물환경보전법 시행규칙」 제42조 제1호와 동법 제38조 제1항 제3호에 따르면 폐수 재이용수의 이동은 밀폐된 관로를 원칙으로 하며, 오염도를 낮추기 위해 오염되지 않은 물을 섞는 희석에 대해서는 원칙적 금지하고 있다, 그러나 일부 사업장의 경우 현장에서의 복잡한 저장과 이송 시스템 등에 따라 폐수가 외부에 노출될 수 있고 고농도 폐수를 저농도 폐수와 혼합하여 농도를 낮추는 방식의 저장과 혼합이 이루어질 수 있는 가능성이 존재한다. 이런 사례는 현장에서 확인이 이루어지지 않으면 쉽게 파악하기 어려우며 해당 사항에 대한 별도 세부관리 규정이 명확하지 않아서 이를 일부 악용할 가능성이 크고, 사고 및 관리의 사각지대로 존재할 수가 있다. 따라서 폐수 재이용수가 외부로 유출되어 이용되거나 다른

목적으로 이용되는 경우, 원폐수 및 완전한 처리가 안 된 폐수를 재이용하는 경우, 관로를 통한 폐수 재이용수를 이동시키는 경우 등 폐수 재이용을 하는 사업장은 사업장별 특이성과 다양성을 고려하여 현장에 맞는 폐수 재이용수에 대한 보관 및 저장, 이송에 관한 준수 조건을 부여받을 필요가 있다. 따라서 폐수 재이용 사업장의 경우에는 「물환경보전법 시행규칙」 [별지 제14호서식] ⑬ 허가 또는 신고의 수리조건에 재이용수 보관 및 저장, 이송 관리에 관한 사항을 구체적으로 제시하고 이를 준수하도록 할 필요가 있다. 또한 인허가 가이드스 또는 안내서 등에 상세한 내용을 담아서 이에 따라 허가신청서를 작성하도록 하도록 유도할 필요가 있다.

넷째, 허가서내 재이용 관련 표기 명확화가 필요하다. 기존 허가서를 포함하여 향후 허가서 발행 및 갱신시 공정/원/폐수처리수 재이용에 대한 동일한 표기를 이행하도록 유도하고 배출 시설 및 폐수처리시설 흐름도에 이를 명확하게 구분될 수 있도록 표기하도록 유도해야 한다. 이와 함께 재이용수 관로나 흐름은 별도의 색깔 및 선표기를 유도하여 쉽게 흐름을 파악하고 하나의 사업장에서는 폐수 재이용량에 대한 단위를 동일하게 표기( $m^3/일$ ,  $m^3/년$  등)하도록 개선할 필요가 있다.

#### 4. 폐수 재이용 활용 가능성 검토

폐수 재이용 관리 외 활용 가능성을 위해 추가적으로 검토가 필요한 사항으로 ①원폐수의 타사업장 재이용 활용 가능성 검토, ②폐수처리수 재이용 확대를 위한 물재이용법과의 연계 검토, ③폐수 재이용 확대에 따른 기존 폐수처리업의 영향 검토, ④폐수 재이용 관련 자료 구축 방안 검토를 제시하였다.

첫째, 원폐수 재이용의 타 사업장 활용 가능성 검토는 원폐수가 배출허용기준 이내 및 이상인 경우로 구분하여 검토하였다. 검토 결과 배출허용기준 이하의 원폐수 재이용의 경우에는 방지시설 설치 면제시설로 허가를 받을 수 있어서 사업장 경계에 대한 구분(방류구 통과여부)과 사업장 간의 계약을 통해 활용 가능성이 높은 것으로 판단이 되었다. 다만 허가 시 원폐수를 배출허용기준 이내로 지속적으로 제공하고 있다는 것을 확인할 수 있는 사실증명서와 수질 및 수량에 대한 주기적 측정과 기록, 보관, 비상조치 및 개선계획 등에 대한 허가조건을 부여하고 사업장의 경계조건에 대한 명확화를 통해 관리하는 것이 필요하다. 이와 달리 배출허용기준 이상의 원폐수 재이용의 경우에는 「물환경보전법 시행령」 제33조 1호에 따라 면제시설

이 될 수 없으므로 원폐수가 외부로 배출되는 경우에는 반드시 방지시설을 거쳐야 한다. 외부로 유출되는 것 없이 관로를 통해 A사업장에서 B사업장의 유입수로 이송하더라도 현행 「물환경보전법」에서 중요하게 다루고 있는 폐수시설의 구분과 관리, 배출과 희석 여부, 처리 및 방류, 사업장별 관리 원칙과 관련된 조항에 대부분 접촉되는 부분이 많이 발생한다. 더불어 인허가 조건부여를 통해 유량 관리, 모니터링, 안전 대책 등을 시행한다고 해도 사업장간의 폐수 재이용을 인정하지 않는 기존의 인허가 체계 및 배출관리에 관여된 사항들과의 형평성 문제와 법 위반 등에 관한 문제가 발생할 수 있어 현재는 불가능한 것으로 판단된다.

따라서, 사업장간의 원폐수 활용 가능여부에 대해 검토한 결과 현행 「물환경보전법」상 방지시설 처리를 통한 배출허용기준을 준수하는 경우나 방지시설 면제시에도 배출허용기준을 준수하여 방류가 가능한 수준으로 배출되는 폐수를 한사업장 경계를 넘어 다른 사업장에서 재이용하는 것에는 일정한 허가조건을 부여하여 이를 따르도록 하는 조건으로 활용을 할 수 있을 것으로 파악이 되었다. 그러나 배출허용기준을 초과하는 원폐수를 다른 사업장에서 사용하는 경우에는 현행법상 또는 인허가 과정에서 이를 수용하는 것이 현재 여건에서는 불가능한 것으로 파악되었다.

둘째, 폐수처리수 재이용 확대를 위한 물재이용법과의 연계 강화 방안 검토가 필요하다. 「물환경보전법」은 사업장이 폐수를 재이용하는 경우, 환경에 부정적 영향을 미치지 않도록 합리적이고 효율적인 관리를 하는 것을 전제로 하고 있다. 이에 반해 물재이용법은 재이용에 대한 활용을 권장하기 위한 목적을 가지고 있으나 폐수 재이용에 따른 부정적인 부분을 고려하여 개별 배출시설에 대한 폐수 재이용 보다는 공공폐수처리수에 대한 재이용만을 한정하여 법적으로 보장, 권고하고 있으며 일부 오수와 폐수를 사용하는 오폐수 배출 사업장의 경우에는 중수도로 합병처리하여 사용하도록 하고 있다. 현장에서는 두개의 범중 한곳이라도 폐수 배출시설의 폐수처리수 재이용에 대한 명확한 규정을 설정하도록 요구한다. 최근 대량의 재이용수를 이용하는 사업장이 많아지고 있으므로 현행 공공폐수처리수 재이용 이외에 개별 배출시설 중 방지시설을 거친 폐수처리수도 재이용을 할 수 있는 여지를 넓히는 부분을 물재이용법에서 규정함으로써 물재이용에 따른 관리가 효율적으로 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다. 이에 따라 공공폐수처리수와 함께 개별 배출시설의 방지시설을 거친 폐수처리수의 재이용 확대는 물재이용법 규정에 따라 재이용업을 가진 전문사업자를 통해 운영하는 것으로 하여 재이용 확대를 촉진하고, 폐수처리수 재이용에 관한 시설 설치와 운영 등 전반적인 관리는 「물환경보전법」에 따라 수행하도록 하여 허가 및 신고사항에 대한 교차 확인을 통해 관리

가 이루어지도록 해야 한다.

셋째, 폐수 재이용 제도 변화에 따른 기존 폐수처리업과의 연계 검토가 필요하다. 폐수 재이용의 확대와 관련한 폐수처리업과 관련된 검토 사항은 2가지로 하나는 수탁처리업과 함께 폐수처리업으로 분류되어 있는 재이용업에 대한 영향에 관한 것이며, 다른 하나는 전량 재이용이나 공정폐수 재이용 등에서 발생하는 폐수를 수탁처리업체에게 위탁처리하도록 되어 있는 부분에 미치는 영향에 관한 것이다. 먼저, 폐수 재이용업의 경우 폐수 재이용이 확대되었을 때 실제 미치는 영향은 매우 적을 것으로 파악하였다. 이는 재이용업은 폐수내에 포함된 물질을 원료로 하는데 반해 일반 폐수에는 재이용업에서 활용할 수 있는 대상물질이 매우 제한적으로 포함되어있기 때문에 현재도 잘 활용되지 않고 있다. 따라서 현재도 동일한 폐수를 이용하는 재이용이 늘어난다고 해서 재이용업이 이용할 수 있는 위탁수가 늘어나지 않기 때문에 큰 영향은 없을 것으로 판단되었다.

수탁처리업의 경우는 공정폐수를 장기적으로 재이용함에 따라 발생하는 고농도 폐수나 폐액을 수탁처리업체에 위탁하여 처리하는 것이 방지시설 설치면제의 조건으로 활용되고 있어서 상대적으로 폐수 재이용의 확대나 감소에 영향을 받을 수 있다. 특히 공정폐수 재이용 이외에 원폐수나 처리수의 재이용이 확대되면 그에 따라 위탁폐수가 증가하거나 감소하게 될 수 있으며, 폐수처리수 재이용의 확대에 따라 사업장 내에 재이용시설의 설계와 설치가 확대되는 경우에는 앞서 우려한 바와 달리 수탁보다는 자체처리를 할 수가 있어서 수탁처리업체에 미치는 영향이 미미할 수가 있다. 따라서 위탁증가 여부는 장기적인 시각에서 폐수 재이용 확대에 따른 영향을 지켜볼 필요가 있을 것으로 보인다. 재이용에 따른 위탁폐수의 효율적인 관리와 처리를 위해서는 운영 중인 “수탁처리폐수 전자인계인수관리시스템”의 변화를 파악하고 관련 통계를 통해 폐수를 위탁처리하는 사업장의 현황 및 변동 사항 등을 확인할 필요가 있다. 현재는 폐수 재이용 추세가 급격하게 변화할 가능성은 크지 않기 때문에 재이용에 따른 폐수를 위탁처리하는 사업장의 변화 등에 대해서는 관련 협회와의 연계를 통해 제도개선에 따른 영향을 최소화하도록 할 필요가 있다.

넷째, 폐수 재이용에 관한 자료 구축 방안 검토가 필요하다. 현재 폐수 재이용 현황 파악이 가능한 공식적인 통계자료가 미흡함에 따라 폐수 재이용에 관한 통계자료를 효과적으로 확보하고 관리할 필요가 있다. 이를 위해서는 “전국오염원 산업계 통계조사”의 항목과 내용을 폐수 재이용 관리에 필요한 사항으로 변경 선정하고 입력된 자료를 검증하는 과정이 마련되어야 한다. 현재 전국오염원조사 지침에는 본 연구에서 제안한 정의와 법에 제시된 내용 간에

일치하는 사항들을 제시하지 못하고 있어 향후 해당 부서 간의 논의를 통해 이를 수정하여 명확하게 바로 잡고 활용 및 관리목적에 맞게 내용을 확대할 필요가 있다. 또한 더욱 신뢰성 있는 자료를 확보하고 자료의 중요성을 높이기 위해서는 폐수 재이용 자료를 매년 발행되는 통계자료집 “산업폐수의 발생과 처리”를 통해 공개하도록 해야 한다. 현재는 폐수처리 형태별 현황 부문에 폐수를 재이용하는 폐수배출업소 현황에 대해 간략하게 수록되어 있으나 향후에는 폐수 재이용 관련 별도의 부문을 만들어 폐수 재이용 사업장의 수, 지역별 현황, 재이용량, 활용처, 유형별 발생량 등 세부적인 내용을 구체화해 제시해야 할 필요가 있다.

## 제2절 연구 제언

산업폐수에 대한 재이용은 공업용수의 공급을 줄여 물 절약을 유도할 뿐만 아니라 물이 부족한 지역의 공업용수를 확보할 수가 있어 기업으로서는 비용 절감과 안정적인 물수요 공급 체계를 마련하는 데 큰 역할을 할 수가 있다. 이와 함께 폐수배출량을 줄임으로써 오염물질 배출을 줄임과 동시에 효율적인 처리수단으로써 활용이 가능한 장점이 있다.

환경, 경제의 긍정적인 측면 고려 시, 폐수 재이용에 대한 확대가 필요함에 따라 현행 「물환경보전법」상에서는 배출허용기준 이하의 재이용 또는 생산 및 제품공정에서의 재이용에 대해서는 기업의 자율적 관리와 허가 제도를 중심으로 제도와 규제가 이루어지도록 해왔다. 그러나 원폐수 재이용, 배출허용기준 이상의 폐수 재이용, 사업장 간의 폐수 재이용 등 새로운 폐수 재이용에 대한 요구와 사업장내 다양한 유형의 폐수 재이용이 증가함에 따라 기존 관리 체계로 폐수 재이용에 대한 정책을 추진하는 데 일부 한계가 드러나기 시작하였다. 이런 문제는 궁극적으로 폐수 인허가 사무가 지자체로 위임되면서 각 사업장별로 이루어지는 폐수 재이용 관련 정보와 변화가 신속하게 파악되지 못하는 일부 시스템의 제한에서 비롯되었다. 자율적 기반체계에 따라 배출시설 및 방지시설과 배출허용기준을 준수해야 하는 원칙에서 벗어나는 다양한 현장의 재이용 사례가 발생함에 따라 이를 관리하고 제어할 수 있는 제도적 보완책이 필요한 단계에 왔다고 판단된다.

현 단계에서는 폐수 재이용에 관한 급격한 변화가 필요한 것은 아니며 현재 법률상 가지고 있는 원칙과 다양화되는 폐수 재이용 관련 현상과 이용을 관리하는데 필요한 수준을 결정하고 그에 따른 개선과 보완책을 만드는 것이 필요한 시기로 보인다.

재이용 관련 새로운 변화에 대응하기 위해 우선 필요한 것은 「물환경보전법」 측면에서 산

업폐수 재이용에 대한 정책 방향과 규제 범위를 먼저 선정하고 현장의 현황과 실태를 파악할 수 있는 체계를 만들어야 한다. 또한, 제도와 현장과의 괴리를 최소화시키고 관리의 틀 안에서 효율적으로 폐수가 처리되고 이용될 수 있도록 체계적인 틀과 방식을 단계별로 제시할 필요가 있다. 특히, 폐수의 경우에는 자체 위해도가 높고, 사고 가능성이 크며 관리수단 없이 허용시 부정적인 남용을 유도할 가능성이 크므로 이를 합리적으로 제어할 수 있는 수준에서의 효율적 관리수단을 마련한 후 확대하는 보수적 접근이 필요하다고 할 수 있다.

그동안 폐수 재이용의 긍정적인 모습을 중심으로 관리가 되었다면 앞으로는 더욱 현실의 실태와 새로운 요구에 대한 객관적 자료 확보를 통한 개선과 보완에 중점을 둔 제도로의 전환이 필요한 시기라고 판단이 된다.

폐수 재이용의 경우에는 경제성 또는 필요성 등 사업체의 판단과 자발성에 의해서 이루어졌을 때만 우선하여 추진될 수가 있는 특성이 있어서 이를 보다 효과적으로 운영·관리하기 위한 제도적 보완책이 따라가야 할 필요성이 있다.

폐수 재이용의 경우, 시설별, 업종별, 생산제품 등에 따라 매우 다양하므로 현재와 같이 “일률적인 관리”에는 한계가 분명하므로 최소한 발생원과 특성에 따라 하나의 사업장 내에서는 공정폐수, 원폐수, 폐수처리수로 구분하여 맞춤형 관리가 이행될 수 있도록 해야 한다.



# 참고문헌



## □ 참 / 고 / 문 / 헌 /

### [국내문헌]

- 국립환경과학원(2019), 「산업폐수발생 및 처리현황」  
 환경부(2013), 「폐수배출시설 설치허가(신고)제도 개선방안 마련 연구」  
 환경부(2014), 「산업폐수 소량배출사업장 및 처리업체 관리 선진화방안 연구」  
 환경부(2019)a, 「2017년도 전국오염원조사 자료」  
 환경부(2019)b, 「2020년도 전국오염원조사 지침」  
 환경부(2019)c, 「2017년도 하수도통계」  
 환경부(2020), 「제2차 물 재이용 기본계획」

### [국외문헌]

- U.S.EPA(2012), 「Guidelines for Water Reuse」  
 European Parliament and of the Council(1991), 「Urban Waste Water Treatment Directive」  
 European Parliament and of the Council(2010), 「Industrial Emissions Directive」  
 European Parliament and of the Council(2020), 「Minimum requirements for water reuse」  
 European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environment Law(2018), 「Supporting Implementation of the Industrial Emissions Directive」  
 Jiri Jaromir Klemes(2012), “Industrial Water Recycle/Reuse”, *Current Opinion in Chemical Engineering*, 1, pp.238-245. Sciencedirect.  
 Bixio, D. et al.(2006), “Wastewater reuse in Europe”, *Desalination*, 187, pp.89-101.  
 Water & Wastewater(2018), “Wastewater Reuse Technology Success”

### [온라인 자료]

국가법령정보센터, “공해방지법”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.7.8.

국가법령정보센터, “물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률”, <http://law.go.kr>, 검색일:  
2020.8.7.

국가법령정보센터, “물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령”, <http://law.go.kr>, 검색일:  
2020.8.7.

국가법령정보센터, “물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행규칙”, <http://law.go.kr>,  
검색일: 2020.8.7.

국가법령정보센터, “공해방지법”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.7.8.

국가법령정보센터, “물환경보전법”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.7.8.

국가법령정보센터, “물환경보전법 시행령”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.7.8.

국가법령정보센터, “물환경보전법 시행규칙”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.8.7.

국가법령정보센터, “수질 및 수생태계에 관한 법률”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.9.8.

국가법령정보센터, “수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙”, <http://law.go.kr>, 검색일:  
2020.9.8.

국가법령정보센터, “수질환경보전법”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.9.8.

국가법령정보센터, “환경보전법”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.9.8.

국가법령정보센터, “환경보전법 시행규칙”, <http://law.go.kr>, 검색일: 2020.9.8.

European Commission,

<https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>, 검색일:  
2020.9.8.

# 부록

- 부록 I. 폐수 재이용 관련 시행령 개정 연혁
- 부록 II. 폐수 재이용 관련 수요조사[사업장] 설문지
- 부록 III. 「물환경보전법」상 재이용 관련 법령



## 부록 1

## 폐수 재이용 관련 시행령 개정 연혁



해당 법률		시행일	규정 내용
수질환경보전법 시행령	별표1	1991. 2. 2	폐수배출량의 산정은 시설용량을 기준으로 하되, 희석수 사용의 경우에는 희석수량, 폐수 재이용의 경우에는 재이용수량을 포함하여 산정한다.
수질환경보전법 시행령	별표1	1994. 7. 26	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 폐수배출량은 당해 사업장의 용수사용량을 기준으로 다음과 같이 산정하며, 이때 용수사용량에는 수도물·공업용수·지하수·하천수 및 해수 등 당해사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다. 다만, 생산공정 중 또는 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산공정에 재이용하는 물은 제외한다. ○폐수배출량 = 용수사용량-(생활용수량+간접냉각수량+보일러용수량+제품함유수량+공정증발량+기타 방류구로 배출되지 않는다고 인정되는 물의 양)+공정증발생량</li> <li>2. 최초 배출시설설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상 용수사용량을 기준으로 하여 산정한다.</li> <li>3. 사업장의 규모별 구분은 연중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 하여 정한다.</li> </ol>
수질환경보전법 시행령	별표1	1996. 7. 31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 폐수배출량은 당해 사업장의 용수사용량을 기준으로 다음과 같이 산정하며, 이때 용수사용량에는 수도물·공업용수·지하수·하천수 및 해수 등 당해 사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다. 다만, 생산공정 중 또는 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산공정에 재이용하는 물은 제외하나, 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장내 청소수, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 경우에는 포함한다. ○폐수배출량=용수사용량 - (생활용수량+간접냉각수량+보일러용수량+제품함유수량+공정증발량+기타 방류구로 배출되지 아니한다고 인정되는 물의 양)+공정증발생량</li> <li>2. 최초 배출시설설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상용수사용량을 기준으로 하여 산정한다.</li> <li>3. 사업장의 규모별 구분은 연중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 하여 정한다.</li> </ol>
수질환경보전법 시행령	별표8	2006. 4. 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 폐수배출량은 그 사업장의 용수사용량을 기준으로 다음산식에 따라 산정하며, 이 경우 용수사용량에는 수도물·공업용수·지하수·하천수 및 해수 등 그 사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다. 다만, 생산공정 중 사용되는 물이나 방지시설의 최종방류구에서 방류되기 전에 일정관로를 통하여 생산공정에 재이용되는 물은 제외하나 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장 내 청소수, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 물의 경우에는 포함한다. ○폐수배출량 = 용수사용량 - (생활용수량+간접냉각수량+보일러용수량+제품함유수량+공정 증발량+ 그 밖의 방류구로 배출되지 아니한다고 인정되는 물의 양)+ 공정 증 발생량</li> <li>2. 최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상용수사용량을 기준으로 하여 산정한다.</li> <li>3. 사업장의 규모별 구분은 연중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 하여 정한다.</li> </ol>
수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행령	별표13	2007. 11. 30.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사업장의 규모별 구분은 1년 중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 정한다.</li> <li>2. 폐수배출량은 그 사업장의 용수사용량(수도물, 공업용수, 지하수, 하천수 및 해수 등 그 사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다)을 기준으로 다음 산식에 따라 산정한다. 다만, 생산 공정에 사용되는 물이나 방지시설의 최종 방류구에 방류되기 전에 일정 관로를 통하여 생산 공정에 재이용되는 물은 제외하되, 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장 내 청소용 물, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 물은 포함한다. 폐수배출량 = 용수사용량 - (생활용수량+간접냉각수량+보일러용수량+제품함유수량+공정 증 발량+ 그 밖의 방류구로 배출되지 아니한다고 인정되는 물의 양)+공정 증 발생량</li> <li>3. 최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상용수사용량을 기준으로 산정한다.</li> </ol>



①제조·생산수 ②공정 재이용수 ③내부순환수, ④세척/청소용수 등 잡용수 ⑤냉각수  
⑥증수도 ⑦보일러수 ⑧기타( )

6. 귀 사업장내 사용되는 폐수 재이용량은 배출되는 폐수배출량에서 제외하여 최종 사업장 규모로 허가 및 신고로 적용되고 있으신지요?…… ( )

[예시] 현재 2,000m<sup>3</sup>/일 이상이면 1종사업장이나 200m<sup>3</sup>/일 재이용하여 1,800m<sup>3</sup>/일로 신고하여 2종 사업장으로 운영 중

①재이용량을 제외한 규모 ②재이용량과 상관없이 전체 폐수발생량 규모로 허가 및 신고  
③기타( )

7. 귀 사업장내 사용되는 폐수 재이용의 주요 발생원은 어떤 곳입니까?…… ( )

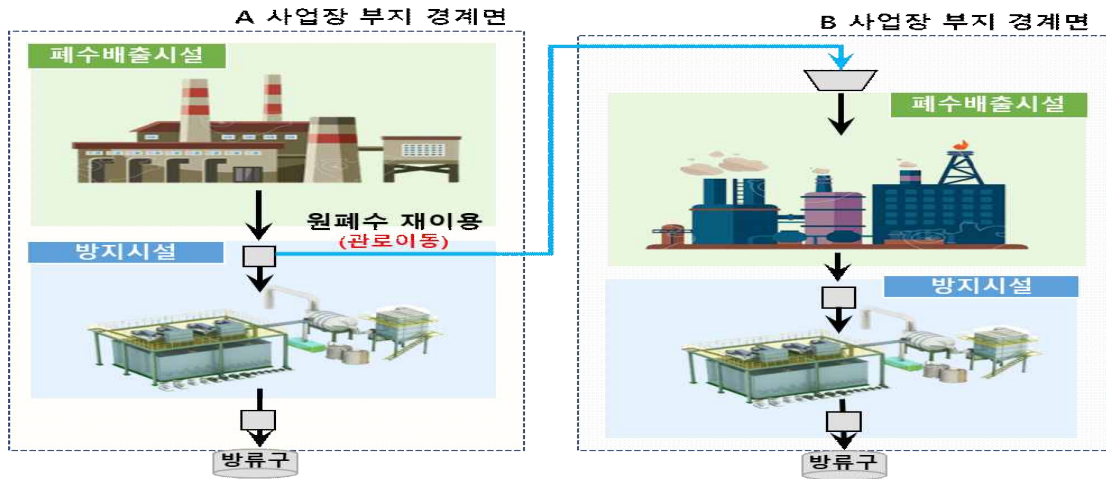
①공정폐수 ②쿨링워터(냉각수) ③처리전 원폐수, ④처리된 폐수  
⑤기타( )

8. 사업장내에서 폐수 재이용이 필요하거나 확대하였으면 하는 용도는 무엇입니까?  
…… ( )

①공정용수 ②세척용수 등 공장 잡용수 ③ 냉각용수 등 기타 용수,  
④외부 공급용수(공업용수), ⑤기타( )

9. 현행 「물환경보전법」에서는 원폐수(방지시설 처리전)에 대해 (인접한)사업장간 재이용\* 사용을 인정하고 있지 않습니다. 이에 대한 사용확대를 위해 법에서 해당 내용을 규정해야 하는지요?…… ( )

①필요하다. ②필요없다. ③모르겠다. ④기타( )



9-1. 사업장간 원폐수(방지시설 처리전) 재이용이 인정된다면 활용·이용 의사가 있으신지요?...( )

- ①있다.    ②없다.    ③모르겠다.    ④기타( )

9-2. 사업장간 원폐수 재이용시 어떤 방식으로 이동시키는 것이 바람직하다고 생각하십니까?.. ( )

- ①관거    ②이동전용 차량    ③기타( )

9-3. 사업장간 원폐수 재이용시 발생 가능한 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? .. ( , , )

- ①사고    ②이동수단 제한    ③수요처 미확보,    ④짚은 단속,    ⑤인허가 여부,    ⑥비용,    ⑦재이용 관리    ⑧기타.( )

10. 아래 그림과 같이 사업장에서 처리된 폐수(방지시설 또는 공동방지시설 포함)를 배출시설 외 인근 사업장에서 재이용하도록 하는 것이 필요하시다고 보십니까? .....( )

- ①찬성한다.    ②반대한다.    ③ 모르겠다.    ④기타( )

\* 현행「물환경보전법」에서는 사업장내 재이용을 「물재이용법」에서는 공공폐수처리시설의 폐수처리수 재이용만 규정



## 부록 III 「물환경보전법」 상 재이용 관련 법령



## ○ 「물환경보전법」

조항	내용
제2조 (정의)	11. “폐수무방류배출시설”이란 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 해당 사업장에서 수질오염방지시설을 이용하여 처리하거나 동일 폐수배출시설에 <b>재이용</b> 하는 등 공공수역으로 배출하지 아니하는 폐수배출시설을 말한다.
제32조 (배출허용기준)	① 폐수배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)에서 배출되는 수질오염물질의 배출허용기준은 환경부령으로 정한다. (②~⑥ 생략) ⑦ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 배출시설에 대해서는 제1항부터 제6항까지의 규정을 적용하지 아니한다. 1. 제33조제1항 단서 및 같은 조 제2항에 따라 설치되는 폐수무방류배출시설 2. 환경부령으로 정하는 배출시설 중 폐수를 전량(全量) <b>재이용</b> 하거나 전량 위탁처리하여 공공수역으로 폐수를 방류하지 아니하는 배출시설
제38조 (배출시설 및 방지시설의 운영)	② 제33조제1항 단서 또는 같은 조 제2항에 따라 폐수무방류배출시설의 설치허가 또는 변경허가를 받은 사업자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 하여서는 아니 된다. 1. 폐수무방류배출시설에서 배출되는 폐수를 사업장 밖으로 반출하거나 공공수역으로 배출하거나 배출할 수 있는 시설을 설치하는 행위 2. 폐수무방류배출시설에서 배출되는 폐수를 오수 또는 다른 배출시설에서 배출되는 폐수와 혼합하여 처리하거나 처리할 수 있는 시설을 설치하는 행위 3. 폐수무방류배출시설에서 배출되는 폐수를 <b>재이용</b> 하는 경우 동일한 폐수무방류배출시설에서 <b>재이용</b> 하지 아니하고 다른 배출시설에서 <b>재이용</b> 하거나 화장실 용수, 조경용수 또는 소방용수 등으로 사용하는 행위
제38조의2 (측정기기의 부착 등)	① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 배출되는 수질오염물질이 제32조에 따른 배출허용기준, 제12조제3항 또는 「하수도법」 제7조에 따른 방류수 수질기준에 맞는지를 확인하기 위하여 적산전력계, 적산유량계, 수질자동측정기기 등 대통령령으로 정하는 기기(이하 “측정기기”라 한다)를 부착하여야 한다. 4. 제62조제3항에 따른 폐수처리업자 중 폐수의 처리용량 또는 처리수의 배출형태가 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 폐수처리시설을 운영하는 자. 다만, 제62조제2항제2호에 따른 폐수 <b>재이용</b> 업만 영위하는 자는 제외한다. (②~④생략)
제62조 (폐수처리업의 허가)	② 폐수처리업의 업종 구분과 영업 내용은 다음 각 호와 같다. 1. 폐수 수탁처리업: 폐수처리시설을 갖추고 수탁받은 폐수를 재생·이용 외의 방법으로 처리하는 영업 2. 폐수 <b>재이용</b> 업: 수탁받은 폐수를 제품의 원료·재료 등으로 재생·이용하는 영업

## ○ 「물환경보전법 시행령」

조항	내용
제33조 (방지시설설치의 면제기준)	<p>법 제35조제1항 단서에서 "대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 배출시설(폐수 무방류배출시설은 제외한다)의 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배출시설의 기능 및 공정상 수질오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우</li> <li>2. 법 제62조제3항에 따른 폐수처리업자(이하 "폐수처리업자"라 한다) 또는 환경부장관이 인정하여 고시하는 관계 전문기관에 환경부령으로 정하는 폐수를 전량 위탁처리하는 경우</li> <li>3. 폐수를 전량 재이용하는 등 방지시설을 설치하지 아니하고도 수질오염물질을 적정하게 처리할 수 있는 경우로서 환경부령으로 정하는 경우</li> </ol>
제52조 (배출부과금의 감면 등)	<p>① 법 제41조제3항 전단에서 "대통령령으로 정하는 양 이하의 수질오염물질을 배출하는 사업자"란 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 별표 13에 따른 제5종사업장의 사업자</li> <li>2. 공공폐수처리시설에 폐수를 유입하는 사업자</li> <li>3. 공공하수처리시설에 폐수를 유입하는 사업자</li> <li>4. 해당 부과기간의 시작일 전 6개월 이상 방류수수질기준을 초과하는 수질오염물질을 배출하지 아니한 사업자</li> <li>5. 최종방류구에 방류하기 전에 배출시설에서 배출하는 폐수를 재이용하는 사업자</li> </ol> <p>② 법 제41조제3항에 따른 감면의 대상은 기본배출부과금으로 하고, 그 감면의 범위는 다음 각 호와 같다.</p> <p style="text-align: center;">(1~2생략)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 제1항제5호에 해당되는 사업자: 다음 각 목의 구분에 따른 폐수 재이용률별 감면율을 적용하여 해당 부과기간에 부과되는 기본배출부과금을 감경 <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 재이용률이 10퍼센트 이상 30퍼센트 미만인 경우: 100분의 20</li> <li>나. 재이용률이 30퍼센트 이상 60퍼센트 미만인 경우: 100분의 50</li> <li>다. 재이용률이 60퍼센트 이상 90퍼센트 미만인 경우: 100분의 80</li> <li>라. 재이용률이 90퍼센트 이상인 경우: 100분의 90</li> </ul> </li> </ol>
시행령 [별표 13]	<p>사업장의 규모별 구분(제44조제2항 관련)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사업장의 규모별 구분은 1년 중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 정한다.</li> <li>2. 폐수배출량은 그 사업장의 용수사용량(수돗물·공업용수·지하수·하천수 및 해수 등 그 사업장에서 사용하는 모든 물을 포함한다)을 기준으로 다음 산식에 따라 산정한다. 다만, 생산 공정에 사용되는 물이나 방지시설의 최종 방류구에 방류되기 전에 일정 관로를 통하여 생산 공정에 재이용되는 물은 제외하되, 희석수, 생활용수, 간접냉각수, 사업장 내 청소용 물, 원료야적장 침출수 등을 방지시설에 유입하여 처리하는 물은 포함한다.</li> </ol>

○ 「물환경보전법 시행규칙」

조항	내용
제42조 (수질오염방 지시설 설치 외의 방법을 이용한 수질오염물질 의 처리)	영 제33조제3호에서 “환경부령으로 정하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당 하는 경우를 말한다. 1. 폐수를 제조공정에서 순환하여 <b>재이용</b> 하는 시설로서 폐수 등의 수질오염물질을 차단된 공정 밖으로 배출하지 아니하고도 적절한 처리가 가능하다고 인정되는 경우. 다만, 시설이나 공정의 특성에 따라 더 이상의 <b>재이용</b> 이 불가능한 폐수가 부득이하 게 공정 밖으로 배출되는 경우에는 법 제62조에 따라 폐수처리업의 허가를 받은 자 또는 환경부장관이 정하여 고시하는 관계전문기관(이하 “폐수처리업자등”이라 한다)에 위탁처리해야 한다. (2~4 생략)
제43조 (수질오염방 지시설의 설치가 면제되는 경우의 제출서류)	법 제35조제1항 단서에 따라 수질오염방지시설의 설치가 면제되는 경우에는 법 제 33조제6항에 따라 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 제출하여야 한다. (1~2 생략) 3. 영 제33조제3호 및 제42조에 해당되는 경우 가. 제42조제1호에 해당하는 경우 : 해당 폐수배출시설에 사용되는 물과 액체물 질의 양, 그 <b>재이용</b> 량에 관한 서류 및 재이용 공정도. 다만, 폐수를 <b>재이용</b> 한 후 배출 하는 경우에는 배출주기별 농도·양 및 처리방법에 관한 서류와 폐수처리업자등과 체결한 위탁계약서를 추가로 제출한다.
제57조 (기본부과금 의 감면절차)	① 영 제52조제2항제3호에 해당하는 사업자가 배출부과금의 감면을 받으려는 경우 에는 같은 조 제3항 본문에 따라 확정배출량에 관한 자료를 시·도지사등에게 제출 하여야 한다. 이 경우 폐수의 발생·처리·재이용의 공정도 및 <b>재이용</b> 되는 물의 양, 폐수의 <b>재이용</b> 률 등 폐수배출시설에서 발생된 폐수를 <b>재이용</b> 한 사실을 증명하는 자 료를 첨부하여야 한다.
제90조 (폐수처리업의 허가요건 등)	폐수 재이용업 관련
제90조의2 (폐수처리업의 변경허가·변 경신고)	
제91조의2 (폐수처리시설 의 정기검사)	
시행규칙 [별표 14]	방지시설의 설치가 면제되는 자의 준수사항(제44조 관련) 3. 영 제33조제3호에 해당하는 자의 경우 나. 시설의 고장이나 수리 등으로 폐수가 외부로 배출되는 경우와 공정 중에 순환 재이용하다가 <b>재이용</b> 에 적합하지 아니하다고 판단되어 폐수 등 액상오염물질을 외 부로 배출하는 경우에는 지체 없이 영 제40조제1항제2호에 따른 개선계획서를 제출 하고 개선하거나 폐수처리업자에게 위탁처리하여야 한다.