

데이터 기반 환경감시를 위한 환경정보시스템 분석 및 시사점 도출

김명제¹, 김동우¹, 이상혁¹, 윤정호¹, 손승우^{1*}

¹한국환경연구원

e-mail:kimmj@kei.re.kr

*Corresponding Author : Seung-Woo Son(Korea Environment Institute)

Analysis of Environment Information System for data-based environment monitoring and implications

Myeong-je Kim*, Dong-Woo Kim*, Sang-Hyuk Lee*, Jeong-Ho Yoon*, Seung-Woo Son*

*Korea Environment Institute

요약

환경오염물질 배출업소는 대기, 수질, 폐기물 등 다양한 환경매체 별로 환경범죄를 발생시킬 수 있으며, 이는 점차 지능화·고도화되는 추세이다. 이에 대응할 수 있도록 데이터 기반으로 환경감시 업무를 체계화시키면 업무의 정확성을 높이고 시간과 비용을 절약할 수 있다. 환경부 및 관계 부처에서 현재 운영 중인 환경정보시스템과 환경감시 현장 전문가들이 활용하는 노하우를 비교·분석하여 시스템 내 데이터의 활용성과 노하우의 언택트화 가능성을 평가하였다. 분석 결과 대기, 수질, 폐기물 부문별로 환경감시 업무로의 활용성이 높은 환경정보시스템을 각각 도출하였고, 시스템을 통해 필요한 데이터 연계가 가능한 노하우도 도출하였다. 본 연구에서 도출한 환경정보시스템과 환경감시 노하우의 환경감시 업무로의 활용 가능성과 함께 관련 법, 규정 등의 개선이 이루어진다면 환경감시 업무의 효율성과 객관성이 커질 것이다.

1. 서론

환경오염물질 배출업소에서 발생하는 환경범죄는 나날이 지능화되고 있으며, 지역주민의 환경에 대한 인식과 삶의 질 수준 증가로 배출업소 내 다양한 배출원에 대한 체계적인 관리의 필요성 역시 점차 커지고 있다. 환경감시 업무를 위해 많은 인력과 비용이 소요되고 있으나 중복된 점검, 낮은 수준의 처벌, 점검의 비효율성 등의 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 수많은 배출업소를 체계적으로 관리하기 위해서는 환경감시 인력이 직접 현장을 방문하지 않아도 배출업소를 지도·점검할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

본 연구에서는 현재 환경감시 업무의 한계점을 파악하고 이를 개선할 수 있는 방안으로써 환경감시 업무에 유용한 환경정보시스템과 데이터를 선별하여 환경감시 업무로의 활용 가능성을 평가하고자 하였다. 분석 결과에 기반하여 추후 환경감시 업무의 효율성과 객관성을 증대시키고 언택트화 업무가 확대 적용될 수 있도록 데이터 기반 환경감시 업무 수행방안을 제안하였다.

2. 연구방법

본 연구의 흐름은 크게 두가지로 나뉜다. 첫째, 현재 운영 중인 환경정보시스템에서는 환경감시 지도·점검과 관련된 시스템을 선별하였고, 환경감시 업무담당자들을 통해 환경감시 노하우를 취득하였다. 둘째, 각 노하우 점검 시 반드시 필요한 데이터와 선별한 환경정보시스템 내 데이터를 매칭하였고, 환경감시 업무의 언택트화 측면에서 노하우와 환경정보시스템을 각각 등급화하였다. 이를 통해 노하우와 환경정보시스템 내 데이터의 활용성, 환경감시 업무의 언택트화 가능성을 분석하고 추후 발전 방안을 제안하였다.

2.1 환경정보시스템

현재 환경부 및 관계 부처에서 운영 중인 환경정보시스템은 100개 이상으로, 본 연구에서는 환경감시 업무와 연관성이 있다고 판단되는 국내 환경 관련 정보시스템(이하 환경정보시스템)을 21개 선별하였다. 사용 빈도가 높은 시스템들이 우선적으로 고려되었고, 개인정보 미동의, 내부정보 열람 불가, 기업 데이터 유출, 시스템 상황 등의 이유로 접근이 불가능한 시스템들은 제외하였다. 매체별로 대기, 수질 부문에서 각 7개,

폐기물, 화학물질 부문에서 3개, 기타 부문에서 1개를 선별하였고, 이를 대상으로 시스템의 운영기관, 구축목적, 시스템 내 데이터 활용방안을 조사·분석하였다(표 1).

<표 1> 매체별 환경정보시스템 종류와 목적

매체	번호	이름	목적
대기	1	대기배출원관리 시스템	국가 대기보전 정책 수립 및 관련 연구에 필요한 기초자료 확보
	2	소규모대기배출 시설관리시스템	굴뚝자동측정기기(TMS)가 미 부착된 소규모 대기배출 사업장의 현황 파악

	7	국가대기오염물질배출량서비스	대기오염물질, 배출원, 지역별 등 배출량 통계 및 세부정보 제공
수질	8	수질원격감시체계	폐수 배출사업장의 수질오염 물질 배출상황 실시간 감시
	9	국가하수도정보 시스템	하수도 정책의 효율성 및 통계자료의 제고

	14	전국오염원조사 시스템	전국 수질보전을 위한 오염원 통계자료 제공
폐기물	15	폐기물관리시스템	폐기물 배출·운반·최종처리 전 과정의 실시간 관리

화학물질	18	화학물질종합정보시스템	화학물질과 관련된 다양한 정보들을 제공

기타	21	통합환경허가시스템	오염매체별 관리가 아닌 사업장 단위로 오염물질을 관리하기 위한 시스템

2.2 전문가 비대면 심층면담

사업장의 종류에 따라 환경오염 배출물질이 다르므로 환경감시 현장 점검 업무 시 일반 점검 항목과 함께 사업장의 특성을 반영해야 하는 경우가 있다. 이와 같이 환경감시 업무담당자들이 사업장에 따라 부문별로 활용하고 있는 점검 방식을 환경감시 노하우라고 지칭하였다. 즉 환경감시 노하우는 각 지방 및 유역 환경청의 현장 지도·점검자가 사업자의 특성에 따라 익히고 파악한 환경감시 지도·점검의 경험과 시행착오를 의미한다. 이러한 노하우를 파악하고자 원주지방환경청, 전북지방환경청, 금강유역환경청의 환경감시 지도·점검 담당 공무원 각 2명과 2021년 5월에서 9월까지 5개월간 비대면 심층면담을 진행하였고 총 10가지 노하우를 선별하였다(표 2).

<표 2> 사업장 발생 오염물질 종류별 노하우

구분	번호	노하우	내용
대기	①	방지시설 인허가(설계) 유량과 자가측정 결과 비교	대기배출시설 설치 허가·신고증상의 방지시설 유량(용량)과 자가측정 결과 유량을 비교하여 단속대상 시설 선정
	②	비산재 등의 폐기물처리량을 역산하여 종 규모 산정	대기방지시설을 통해 포집한비산재등의 폐기물처리량을 방지시설의 처리효율과 비교·역산하여배출시설 종 규모 산정
	③	인허가 서류와 폐기물 중금속 분석 결과를 비교하여 신규 오염물질 발생 예측	인허가 서류와 폐기물의 비산재·바닥재·폐수슬러지등의 중금속 분석결과를 상호 비교하여 신규물질 예측
	④	자가측정 대행업체의 대기측정자료 이용	자가측정 대행업체에서 측정한 업체별대기측정자료를 이용해 배출허용기준을 초과하는 사업장에 대해 단속대상 시설로 선정
대기·수질 공동	⑤	대기 운영일지와 폐수 운영일지의 교차 비교	폐수가 발생하는 대기방지시설은 폐수배출시설로서 대기 및 수질 운영일지의 교차비교를 통해 허위 작성여부 비교
	⑥	적산유량계(전력계)와 운영일지에 기록된 유량의 교차 비교	방류조에 설치되어 있는 전자식 적산유량계(전력계)의 백업 데이터와 과거 운영일지상의 기록 비교
수질	⑦	추적염료를 활용한 수류 확인 기법	인체에 무해한 형광염료 등 추적염료를 활용하여 폐수 무단방류여부와 폐수의 유입·유출경로 확인 가능
	⑧	인허가 서류와 폐수배출시설 인허가 가이드북 비교로 신규 오염물질 발생 예측	폐수 인허가 배출항목과 폐수배출시설 인허가 가이드북 배출항목의 상호 비교를 통해 검출 가능성 항목을 선정하여 시료 분석
	⑨	전국오염원조사 방류량과 배출시설 인·허가증 배출량의 비교	전국오염원조사시스템 자료 중 폐수 방류량사업장 종별 기준을 초과하여 방류되고 있는 사업장을 단속대상으로 선정
폐기물	⑩	재활용업, 중간처분업 대상 관련 허가·신고자료 등을 활용	재활용업, 중간처분업을대상으로 환경관련 허가·신고사항을제출받아 폐기물배출자 미신고 사업장에 대해 단속 대상 선정

3. 결과 및 고찰

선별한 21개의 기존 환경정보시스템 내 데이터와 각 노하우 점검에 필수적으로 필요한 데이터를 비교·분석하여 언택트 환경감시 업무로의 활용 가능성을 각각 검토하였다. 데이터 간 매칭 후 등급화 과정에 관련해서는 부문별로 전체 필요 데이터 개수 대비 활용 가능 데이터 개수를 백분위로 하여 등급화하였다.

이를 통해 기존 환경정보시스템 중 환경감시로의 활용 가능성이 높은 시스템과 환경감시 노하우 관점에서의 환경정보시스템 데이터 활용성을 평가하였다(표 3, 4).

<표 3> 환경감시 업무로의 활용성이 높은 환경정보시스템

부문	환경정보시스템 종류
대기	대기배출원관리시스템, 소규모대기배출시설관리시스템 사업장대기오염물질관리시스템
수질	수질원격감시체계관리시스템, 전국오염원조사시스템
폐기물	폐기물관리시스템

<표 4> 환경감시 노하우와 환경정보시스템의 연계성

모든 데이터 연계 가능한 경우	일부 데이터 연계 가능한 경우
대기: 노하우 ①, ④ 대기·수질: 노하우 ⑤, ⑥ 수질 부문: 노하우 ⑦, ⑧, ⑨ 폐기물 부문: 노하우 ⑩	대기: 노하우 ②, ③

본 연구에서는 환경감시에 필요한 데이터의 존재 유무와 연계 및 활용 가능성을 분석했다는 데에 의의가 있다. 특히 환경감시 업무에서 점검하는 대기, 대기·수질 공통, 수질, 화학물질 부문에 맞춰 환경정보시스템을 부문별로 선별하여 각각의 활용성을 평가하고 환경감시 업무로의 활용 방안을 제시하였다.

이러한 환경정보시스템과 환경감시 노하우의 내재적인 측면을 고려했을 때, 본 연구에서 제시하는 환경감시 업무의 언택트화는 환경감시 업무의 전면적인 비대면 업무를 의미하기보다 데이터 기반의 객관적인 언택트화를 통해 기존 대면 업무의 효율성을 높이하고자 하는 것이다. 즉 기존의 환경감시 지도·점검에서 나타나는 문제점인 처벌의 형평성이나 업무의 중복성에 대해 우선 점검 대상 지역이나 업체를 선정하고 점검 빈도를 조절하는 등의 방법으로 이전보다 조금 더 효율적으로 대처할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 도출된 각 부문별 연계 가능한 시스템 내 데이터를 활용하면, 환경감시 업무 특성에 따라 세분화되고 객관적인 언택트 환경감시 업무가 가능할 것이다.

사사

본 연구는 환경부의 지원을 받아 한국환경연구원이 수행 중인 “환경감시 종합계획('23~'27) 수립을 위한 연구(2022-044)” 사업의 연구결과로 작성되었습니다.

참고문헌

[1] 김종순, 문태훈, “오염물질배출업소 감시·단속권한의 지방위임 효과에 대한 연구”, 한국행정학보, 제47권 제4호, pp. 231-258, 2013년.

[2] 양재문, “환경오염물질 배출업소 환경감시 정책 방향”, 환경정책, Policy & Issues, pp. 4-6, 10월, 2010년.
 [3] 손승우, 윤정호, 전형진, 이종민, 문지원, “환경감시업무 지원을 위한 환경정보시스템 분석과 정보 활용도 평가”, 한국산학기술학회, 제18권 제2호, pp. 726-736, 2017년.