

Research Paper

수질분야 환경영향평가의 개선방안

— 환경오염시설의 통합관리와 대비하여 —

이종호* · 조재현**

청주대학교 도시계획부동산학과*, 가톨릭관동대학교 보건환경학과**

Water Quality Impact Assessment in Korea

— Comparing with the Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities —

Jong Ho Lee* · Jae Heon Cho**

Department of Urban Planning and Real Estate, Cheongju University*
Department of Health and Environment, Catholic Kwandong University**

요약 : 본 연구는 수질관리 측면에서 주요한 여건 변화 즉 환경오염시설의 통합관리의 도입·시행에 유의하여 수질분야 환경영향평가 개선방안을 모색하였다. 이를 위해 먼저 환경영향평가시 적용되는 배출허용기준, 방류수수질기준, 수질오염총량관리, 수질보전을 위한 토지이용규제를 고찰하였다. 그리고 환경오염시설의 통합관리에 따라 도입된 최대배출기준, 허가배출기준, 한계배출기준 등을 고찰한 후, 최적가용기법과 미국의 최적가용기법 및 관련 제어기술과 비교하며, 수질분야 환경영향평가와 환경오염시설의 통합관리를 비교하였다. 수질분야 환경영향평가 개선방안으로 첫째 영향예측과 평가에 배출영향분석기법과 허가배출기준설정 반영, 둘째 협의기준에 허가배출기준의 반영으로 강화된 농도규제와 대상 수질항목이 확대된 수질오염총량관리의 구현, 셋째 저감방안에 통합관리사업장의 배출원 성격과 수질오염물질 특성에 따른 최적가용기법의 다양한 운영, 넷째 저감방안에 영양염류제어를 위한 질산염취약지구와 같은 토지이용규제의 도입, 다섯째 환경영향평가서 수질분야 항목과 토지이용분야 항목간의 연계성 강화 등을 제시하였다.

주요어 : 환경영향평가, 협의기준, 환경오염시설의 통합관리, 허가배출기준, 배출영향분석

Abstract : The important changes in water environment management in Korea can be summarized as the enactment of Act on the Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities. Therefore water quality impact assessment should be reexamined and be revised. This study examines the present water quality impact assessment items (permissible discharge limits, standards for effluent water quality including Total Pollutant Load Management System) and considers the land use regulation for water quality conservation and NVZs(Nitrate Vulnerable Zones of EU and England). It also considers lately adopted standards(maximum discharge standards, permissible discharge

First Author: Jong Ho Lee, Department of Urban Planning and Real Estate, Cheongju University, Cheongju, Chungbuk 28503, Korea, +82-43-229-8279, E-mail: jhlee1013@cju.ac.kr

Corresponding Author: Jae Heon Cho, Department of Health and Environment, Catholic Kwandong University, Gangneung, Gangwon, 25601, Korea, +82-33-649-7160, E-mail: jhcho@cku.ac.kr

Received: 3 August, 2017. Revised: 10 October, 2017. Accepted: 16 October, 2017.

standards, and marginal discharge standards etc) based on Act on the Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities and then compares Korean BAT and its counterpart control technology of U.S.A. And it also compares the items of water quality impact assessment with those of Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities, based on EIS reporting items. This study suggests five improvement measures for water quality impact assessment. First reflection of discharge impact analysis on impact prediction and assessment, second reflection of permissible discharge standards on agreed standards in the EIA procedure, third, reflection of diversified BAT on mitigation measures in the EIA procedure, fourth introduction of land use regulation such as NVZs, finally strengthening linkage between water quality items and land use items etc.

Keywords : EIA, Agreed Standards, Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities, Permissible Discharge Standards, Discharge Impact Analysis

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

현행 환경오염 관리방식은 대기, 물, 토양 등의 환경 분야에 따라 개별적으로 이루어지고 있어 복잡하고 중복된 규제와 함께 개별 사업장의 여건을 반영하지 못하고 있고, 급속하게 발전하는 환경오염물질 처리기술의 적용 또한 제한되고 있다. 그래서 최근 환경오염시설의 통합관리제도가 도입·시행되고 있다. 통합관리대상 업종으로서 대기오염물질을 20톤/년 이상 발생하거나 폐수를 700m³/일 이상 배출하는 통합관리사업장을 대상으로 한다. 개별법에 따라 분산·중복된 인·허가를 통합·간소화하고, 오염물질 등의 배출을 효과적으로 줄일 수 있으면서 기술적·경제적으로 적용 가능한 환경관리기법인 최적가용기법에 따라 허가배출기준 등을 설정함으로써 고비용·저효율 규제 체계의 개선을 도모하는 제도이다.

그리고 4대강의 보 설치로 인해 4대강의 유속저하와 함께 대두된 녹조 심화의 원인으로 영양염류, 수온, 햇볕, 유속 등이 지적되고 있는 데, 근본 요인은 질소와 인과 같은 영양염류이기 때문에 그 오염원인 토지이용을 중심으로 대처방안을 모색할 필요성이 커지고 있다.

이상과 같이 환경오염시설의 통합관리의 도입·시행과 같은 수환경 관리상의 여건 변화를 환경영향평가에 반영하는 방안을 모색하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

2. 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 수질관리 측면에서 최근 주요한 변화 즉 환경오염시설의 통합관리의 도입·시행을 반영하는 수질분야 환경영향평가의 개선방안을 다루고자 한다.

이를 위해 환경영향평가시 수질영향예측과 평가의 근거가 되는 환경기준, 배출허용기준, 방류수수질기준, 수질오염총량관리 등을 고찰한 후 4대강의 녹조심화와 관련하여 수질보전을 위한 토지이용규제와 EU 및 영국의 질산염을 제어하는 토지이용규제 사례를 고찰한다. 그리고 환경오염시설의 통합관리에 따라 도입된 최대배출기준, 허가배출기준, 한계배출기준 등을 고찰한 후, 최적가용기법과 미국의 최적가용기법 및 관련 제어기술과 비교하며, 환경영향평가시 수질분야 평가 항목을 중심으로 환경영향평가와 환경오염시설의 통합관리를 비교하였다. 이상의 내용을 토대로 수질분야 환경영향평가의 개선방안을 모색·제시하고자 한다.

II. 수질분야 환경영향평가기준과 허가 배출기준

1. 수질분야 환경영향평가 기준

1) 환경보전목표

환경보전목표는 환경기준, 생태자연도, 지역별 오염총량기준 등을 토대로 설정된다(환경영향평가법

제5조). 환경기준은 생태계 또는 인간의 건강에 미치는 영향 등을 고려하여 설정되며, 환경 여건의 변화에 따라 그 적정성이 유지되도록 되어 있다. 지역의 환경적 특수성을 고려하여 필요할 때에는 환경기준보다 확대·강화된 지역환경기준을 조례로 설정 또는 변경할 수 있다(환경정책기본법 12조).

2) 배출허용기준과 방류수수질기준

폐수배출시설에서 배출되는 수질오염물질에 적용되는 배출허용기준과 공공폐수처리시설에서 배출되는 물의 수질기준 즉 방류수수질기준을 비교하면, 방류수수질기준이 보다 낮게(엄격하게) 설정되어 있다. 최적가용기법을 배출시설 등에 적용할 경우 오염물질 등이 배출될 수 있는 최대치인 최대배출기준(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 제24조)은 배출허용기준보다는 낮으나(엄격하나) 방류수수질기준보다는 높다. COD, SS, T-P 농도 기준값을 비교하면, 방류수수질기준 ≤ 최대배출기준 ≤ 배출허용기준이다. T-N의 경우 청정지역을 제외하고는 마찬가지이다(Table 1).

3) 협의기준

협의기준은 사업 시행으로 영향을 받는 지역에서 배출허용기준, 방류수수질기준, 폐기물처리시설의 관리기준에 해당하는 기준으로는 환경기준을 유지하기 어렵거나 환경 악화를 방지할 수 없다고 인정하여 사업자 또는 승인기관의 장이 해당 사업에 적용하기로 환경부장관과 협의한 기준으로 정의된다(환경영향평가법 제2조).

4) 수질오염총량관리

수질오염총량관리는 오염총량관리지역의 수계 이용 상황 및 수질상태 등을 고려하여 수계구간별로 오염총량목표수질을 설정하고 지방자치단체별·수계구간별 오염부하량을 산정·할당하는 제도로서, 필요시 최종방류구별·단위기간별로 오염부하량을 할당하거나 배출량을 지정할 수 있다.

2004년부터 금강, 낙동강, 영산강 및 섬진강, 한강에서 시행되어 왔는데, 낙동강, 금강, 영산강/섬진강에 대해 1 단계(2004~2010) 기간에 BOD를 중심으로, 2 단계(2011~2015)와 3단계(2016~ 2020) 기간에 BOD에다 T-P를 추가하여 시행되고 있으며, 4 단계(2021~2030) 기간에 TOC가 추가될 예정이다. 한강에서는 2004~2012 기간에 BOD를 대상으로 광주를 포함한 7개 지방자치단체에서 임의제로 운영되었고, 2013년부터 서울, 인천, 경기도에서 BOD에다 T-P를 추가하여 운영되고 있으며, 2021~2030에는 여타 3대강처럼 TOC가 추가될 예정이다(Lee 2017, p. 194).

5) 수질보전을 위한 토지이용규제

(1) 수질보전을 위한 토지이용규제

수질보전을 위한 대표적인 용도지역·지구·구역으로 특별대책지역, 팔당·대청호 상수원 수질보전 특별대책지역, 수변구역, 상수원보호구역, 공장설립제한구역, 배출시설설치제한구역, 가축사육제한구역, 오염총량관리지역, 수변생태구역, 비점오염원관리지역, 지하수보존구역 등이 있는데(Table 2), 매우 엄격한 행위제한이 적용된다. 그러나 영국의 질산염취약지구(NVZs: Nitrate Vulnerable Zones)처럼 특

Table 1. Permissible Discharge Limits, Standards for Effluent Water Quality and Maximum Discharge Standards (Unit: mg/L)

Water Pollutants	Permissible Discharge Limits/Standards for Effluent Water Quality				Maximum Discharge Standards
	Zone				
	Clean Zone/I	A/II	B/III	Special Area/IV	
BOD	30/10	60/10	80/10	30/10	-
COD	40/20	70/20	90/40	40/40	below 40
Suspended Solids	30/10	60/10	80/10	30/10	below 30
Total Nitrogen	30/20	60/20	60/20	60/20	below 60
Total Phosphorus	4/0.2	8/0.3	8/0.5	8/2	below 2

Table 2. Land Use Regulation for Water Quality Conservation

Land Use Regulation	Applicable Act
○ Special Measures Area for Environmental Preservation	• Framework Act on Environmental Policy Article 38
○ Paldang Daecheong Reservoir Water-Source Protection Special Measures Areas	• Designation of Paldang Daecheong Reservoir Water-Source Protection Special Measures Areas and Special Comprehensive Measures
○ Riparian Zones	• Act on the Improvement of Water Quality and Support for Residents of the Han River Basin Article 4 • Act on Water Management and Residents Support in the Geum River Basin Article 4 • Act on Water Management and Residents Support in the Nakdong River Basin Article 4 • Act on Water Management and Residents Support in the Yeongsan and Seomjin River Basin Article 4
○ Water-Source Protection Areas	• Water Supply and Waterworks Installation Act Article 7
○ Factories Establishment Restriction Regions	• Water Supply and Waterworks Installation Act Article 7-2
○ Discharging Facilities Installation Restriction Areas	• Water Environment Conservation Act Article 33
○ Livestock Raising Restriction Zone	• Act on the Management and Use of Livestock Excreta Article 8
○ Region for Quantity Regulation of Pollutants	• Water Environment Conservation Act Article 4
○ Riparian Ecological Zones	• Water Environment Conservation Act Article 19-3
○ Non-point Pollution Source Management Area	• Water Environment Conservation Act Article 54
○ Groundwater Preservation Zones	• Groundwater Act Article 12

Source: Lee 2017, p. 197; Korean Society of Environmental Impact Assessment 2016, p. 133.

정 수질항목을 중심으로 행위제한이 시행되지는 않는다.

(2) 영양염류 제어를 위한 토지이용규제:

EU와 영국의 질산염취약지구

EU질산염지침(The Nitrates Directive 91/676/EEC)은 농업오염원에 의한 질산염 오염을 예방하기 위한 지침이다. 회원국들은 질산염에 의해 오염되거나 오염될 수 있는 물을 확인하고, 이 물의 오염에 기여하는 모든 토지를 질산염취약지구(NVZs: Nitrate Vulnerable Zones)로 지정하도록 되어 있다. 질산염취약지구의 농민은 질소 농업오염원으로부터 오염을 감소시키기 위한 프로그램을 준수해야 한다. 질산염오염예방규정 2015(The Nitrate Pollution Prevention Regulations 2015)는 EU질산염지침을 영국 국내법에 옮긴 것으로, 환경청으로 하여금 국무장관에게 질산염취약지구로 신규지정하거나 계속 지정하도록 요구한다.

영국 토지의 58%가 지정된 질산염취약지구는 농업에 의한 질산염 오염으로 위협하다고 지정된 지역

이다. 환경식량농업부(Department of Environment, Food and Rural Affairs)는 수질오염변화를 확인하여 4년마다 질산염취약지구를 검토한다. 2017~2020년 질산염취약지구는 2017년 1월 1일에 시작되는데, 새로운 질산염취약지구를 포함하고 해제지역을 제외한다. 질산염취약지구로 지정된 토지의 소유자에 대해 질산염 비료나 퇴비 등의 사용량이 규제되는데, 오염된 물에 배출하지 않거나, 오염되지 않은 것으로 확인된 물에 배출하는 경우 지정 해제를 요구할 수 있다(<https://www.gov.uk/guidance/nutrient-management-nitrate-vulnerable-zones>).

우리나라의 경우 하천구역(하천법 제2조)에서 농약관리법에 따른 농약 및 비료관리법에 따른 비료를 사용하는 경우 기준을 따르도록 되어 있는데(한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률 6조의 2), 농약 및 비료 사용에 대한 기준은 하천구역에만 적용된다는 점이 EU나 영국과 다른 점이다.

2. 환경오염시설의 통합관리 기준

1) 환경오염시설의 통합관리 개요

통합환경관리제도는 환경에 미치는 영향이 큰 발전, 철강, 석유정제 등 19개 업종의 대형사업장(대기 또는 수질 1·2종)에 적용되며, 최적가용기법의 준비 상황 등을 감안하여 2017년부터 2021년까지 5년에 걸쳐 단계적으로 시행된다.

배출허용기준이 주변 환경영향에 대한 고려 없이 배출구 농도만을 규제하는 기준이라면, 통합환경관리 제도는 배출영향분석을 통해 오염배출영향을 고려하여 허가배출기준을 설정한다. 표준화된 배출영향분석가이드라인에 따라 제작된 배출영향분석 프로그램(가칭, K-H1)은 통합허가시스템(<http://ieps.nier.go.kr>)을 통해 배포되었다. 이 프로그램 분석에 의해 산출되는 오염배출영향은 허가배출기준의 설정과정

에 직접 반영되어, 영향 크기에 따라 사업장별로 적합한 배출기준이 강화된다(Ministry of Environment 2017, pp. 222–223, Figure 1).

2) 환경오염시설의 통합관리 기준

(1) 환경질 목표수준

환경질 목표수준은 허가배출기준 설정시, 지역환경기준, 배출시설 등의 설치·변경 예정 지역의 수질 오염 상태 및 수계이용 현황과 함께 고려되는 데, 시도 환경계획 및 시·군·구 환경계획에 반영된다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 제8조).

(2) 허가배출기준, 한계배출기준, 최대배출기준

허가배출기준은 통합관리사업장에 대해 허가 또는 변경허가를 하는 경우에 최대배출기준 이하로 설정되는 기준이다. 최대배출기준은 최적가용기법을 배출시설 등에 적용할 시 오염물질 등이 배출될 수 있

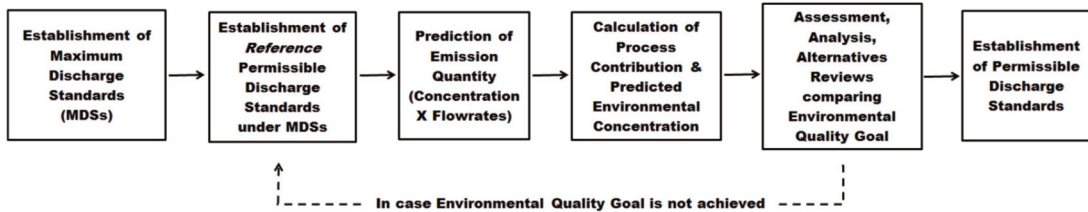


Figure 1. Establishment of Permissible Discharge Standards

Source: Ministry of Environment 2017, p. 223.

Table 3. Establishment of Permissible Discharge Standards

Discharge Standards	Contents	Applicable Act
Permissible Discharge Standards	<p>When the Permissible Discharge Standards proposals satisfy one of the followings, the proposal become Permissible Discharge Standards.</p> <p>① Clean Zone</p> <p>a. Additional pollutant concentration should be below 4 % of the Environmental Standards and below 10 % of present concentration, and total concentration is below the Environmental Standards, when pollutants discharged with Permissible Discharge Standards proposals.</p> <p>b. It is the notified Marginal Discharge Standard, when Permissible Discharge Standards proposal could not satisfy the condition a.</p> <p>② Non-Clean Zone</p> <p>a. Additional pollutant concentration should be below 4 % of the Environmental Standards and below 10 % of Environmental Standards, and the total concentration is below the Environmental Standards, when pollutants discharged with Permissible Discharge Standards proposals.</p> <p>b. It is the notified Marginal Discharge Standard, when Permissible Discharge Standards proposal could not satisfy the condition a.</p>	Act on the Integrated Control of Pollutant- Discharging Facilities Article 8

Table 3. Continued

Discharge Standards	Contents	Applicable Act
Maximum Discharge Standards	MDS is the maximum permissible concentration of pollutant, when BAT is applied to Pollutant-Discharging Facilities,	Act on the Integrated Control of Pollutant- Discharging Facilities Article24
Marginal Discharge Standards	It is the notified standard of concentration, when Permissible Discharge Standards proposal could not satisfy the standards given.	<ul style="list-style-type: none"> • Enforcement Regulation on the Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities • Notification of Ministry of Environment of Marginal Discharge Standards on the Pollutant-Discharging Facilities controlled syntagmatically Article 1

는 최대치이다. 한계배출기준은 허가배출기준안인 일정 기준을 충족하지 못할 경우 고시되는 농도기준이다(Table 3).

따라서 일반적으로 한계배출기준 ≤ 허가배출기준 ≤ 최대배출기준 ≤ 배출허용기준 으로 나타난다.

(3) 최적가용기법

(BAT: Best Available Technology)

2017년 1월부터 적용되는 통합관리대상 세 업종은 전기업(화력 발전업, 기타 발전업), 증기, 냉온수 및 공기조절 공급업, 폐기물처리업(지정외 폐기물처리업, 지정 폐기물처리업)으로 이들 세 업종에 대한 최적가용기법기준서가 작성되어 있다(Ministry of Environment & National Institute of Environmental Research 2016a, 2016b).

최적가용기법이란 ① 사업장에서 적용 가능성, ② 오염물질 발생량 및 배출량 저감 효과, ③ 환경관리 기법 적용·운영에 따른 소요 비용, ④ 폐기물의 감량 또는 재활용 촉진 여부, ⑤ 에너지 사용의 효율성, ⑥ 오염물질의 원천적 감소를 통한 사전 예방적 오염관리 가능 여부 등을 고려하여 배출시설 등 및 방지시설의 설계, 설치, 운영 및 관리에 관한 환경관리기법

으로서, 오염물질 배출을 가장 효과적으로 줄일 수 있고 기술적·경제적으로 적용 가능한 관리기법들을 구성하도록 되어 있다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 제24조).

미국의 경우 산업폐수배출규제는 오염물질 별로 다양한 수준의 제어기술에 따라 설정되어 있다. 다양한 수준의 제어기술(Level of Control)이란 BPT(Best Practicable Control Technology Currently Available), BAT(Best Available Technology Economically Achievable), BCT(Best Conventional Pollutant Control Technology) 등과 같은 기술과 NSPS(New Source Performance Standards), PSNS(Pretreatment Standards for New Sources), PSES(Pretreatment Standards for Existing Sources) 등과 같은 기준을 뜻한다(Table 4).

미국의 BPT, BCT, BAT 모두 기존 직접배출원에 적용되고, 신규 직접배출원에 대해서는 NSPS가 적용되며, 기존 간접배출원에 대해서는 PSES가 적용되고 있다. 이점이 신규 제1~2종 사업장에 적용되는 우리나라의 최적가용기법과 대비된다. 다만 기존의 배

Table 4. Level of Control: Type of Sites Regulated

Type of Sites Regulated	BPT	BCT	BAT	NSPS	PSES	PSNS
Existing Direct Dischargers	•	•	•			
New Direct Dischargers				•		
Existing Indirect Dischargers					•	
New Indirect Dischargers						•

Table 5. Level of Control: Pollutants Regulated

Pollutants Regulated	BPT	BCT	BAT	NSPS	PSES	PSNS
Priority Pollutants	•		•	•	•	•
Conventional Pollutants	•	•		•		
Nonconventional Pollutants	•		•	•	•	•

Source: <https://www.epa.gov/eg/learn-about-effluent-guidelines>

Source: <https://www.epa.gov/eg/learn-about-effluent-guidelines>

- BPT(Best Practicable Control Technology Currently Available)[Clean Water Act Sec. 304(b)(1)]

- BAT(Best Available Technology Economically Achievable)[Clean Water Act Sec. 304(b)(2)]

- BCT(Best Conventional Pollutant Control technology)[Clean Water Act Sec. 304(b)(4)]

- NSPS(New Source Performance Standards)

- PSNS(Pretreatment Standards for New Sources)

- PSES(Pretreatment Standards for Existing Sources)

- 전통적 오염물질(conventional pollutants): BOD, SS(suspended solids), fecal form, and pH [Clean Water Act Sec. 304(a)(4)]

- 독성물질(toxic pollutants): 65개의 오염물질과 오염물질군(classes of pollutants)[Clean Water Act Sec. 307(a)(1),(2)]

- 우선관리대상 오염물질(priority pollutants): 분석시험과 규제를 위해 독성물질(toxic pollutants)을 개별적 화학물질로 표현한 126개 물질.

- 비전통적 오염물질(nonconventional pollutants): 전통적 오염물질(conventional pollutants)과 독성물질(toxic pollutants)을 제외한 오염물질

출시설 등 및 방지시설 설치·운영자에 관한 경과조치로서 관련 법률에 따라 허가 또는 승인을 받았거나 신고를 한 자 중 제1~2종 사업장(대기오염물질 20톤/년 이상 또는 폐수 700m³/일 이상 배출하는 사업장)의 운영자는 4년 이내에 통합허가를 받도록 되어 있다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 부칙 제4조).

BPT는 우선관리대상 오염물질(priority pollutants), 전통적 오염물질(conventional pollutants), 비전통적 오염물질(nonconventional pollutants)에 적용되지만, BCT는 전통적 오염물질에만 적용되며, BAT는 우선관리대상 오염물질과 비전통적 오염물질에 적용된다(Table 5).

3. 배출허용기준, 허가배출기준, 수질오염총량관리의 비교

배출허용기준은 제1종~제5종사업장을 대상으로

고정된 값을 가지나 허가배출기준은 폐수를 700m³/일 이상 배출하는 사업장(제1종~제2종)을 대상으로 환경기준이나 기존오염도에 대한 추가오염도의 비율에 따라 달라진다.

배출허용기준과 허가배출기준의 대상수질항목은 BOD, COD, SS, 페놀 등으로 같으나, 수질오염총량관리의 대상수질항목은 BOD와 T-P 뿐이다.

배출허용기준 관련 기본배출부과금은 배출시설(폐수무방류배출시설 제외)에서 폐수가 배출허용기준 이하로 배출되거나 방류수 수질기준을 초과하는 경우나, 공공폐수처리시설 또는 공공하수처리시설에서 폐수가 방류수 수질기준을 초과하는 경우에 부과된다. 초과배출부과금은 수질오염물질이 배출허용기준을 초과하여 배출되는 경우나 공공수역에 배출되는 경우(폐수무방류배출시설로 한정)에 부과된다(Ministry of Environment Korea 2014, 13~30).

Table 6. Comparison of Permissible Discharge Limits, Permissible Discharge Standards and Total Pollutant Load Management System

	Permissible Discharge Limits (PDLs)	Permissible Discharge Standards (PDSs) Maximum Discharge Standards (MDSs)	Total Pollutant Load Management System
Applicable Act	Water Environment Conservation Act	Act on the Integrated Control of Pollutant- Discharging Facilities	Water Environment Conservation Act
Target	Class 1~5	Class 1~2	Watershed Basin

Table 6. Continued

	Permissible Discharge Limits (PDLs)	Permissible Discharge Standards (PDSs) Maximum Discharge Standards (MDSs)	Total Pollutant Load Management System
Target Pollutants	BOD, COD, Suspended Solids, Phenol etc.	same with PDLs	BOD, T-P
Value of Standards	Fixed Value	Establish PDSs lower than MDSs based on Local Environmental Standards and Target Level of Environmental Quality	Allotment of Pollutant Loads to each Facility
Charges	Basic Effluent Charges: in case water pollutants are discharged below the PDLs, but exceed the standards for effluent water quality	Basic Effluent Charges: in case water pollutants are discharged below the PDSs, but exceed the standards for effluent water quality	not applicable
	Excess effluent charges: water pollutants are discharged in excess of the PDLs	Excess effluent charges: water pollutants are discharged in excess of the PDSs	Charges for Discharge in Excess of Total Quantity of Pollutants: in case of discharging pollutants in excess of the allotted pollution load, etc.

허가배출기준 관련 기본배출부과금은 허가배출기준 이하로 배출되나 방류수 수질기준을 초과하여 배출되는 경우 수질오염물질의 배출량 및 배출농도 등에 따라 부과된다. 초과배출부과금은 허가배출기준을 초과하여 배출되는 경우 수질오염물질의 배출량과 배출농도 등에 따라 부과된다(Table 6).

2017년 현재 통합관리대상 업종은 전기업(화력발전업과 기타발전업), 증기·냉온수 및 공기조절공급업, 폐기물처리업으로 이들 업종의 사업장중 대기오염물질을 20톤/년 이상 발생하거나 폐수를 700m³/일 이상 배출하는 사업장이 환경오염시설통합관리대상이다.

III. 수질분야 환경영향평가와 환경오염 시설통합관리의 항목별 비교

환경오염시설의 통합환경관리는 환경영향평가와 다른 차원의 환경관리방안이나 상호 연계 또는 반영 가능성을 확인하기 위해 대상, 환경영향평가서 수질분야 평가 항목 즉 현황, 영향예측, 평가, 저감방안, 사후환경관리를 중심으로 비교하면 다음과 같다 (Table 7, 환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정 제 33조 [별표 6], Canter LW 1996)

1. 대상

환경영향평가 대상은 17개 분야 개발사업(도시개발사업, 산업입지 및 산업단지의 조성사업, 에너지 개발사업, 항만, 도로 등 개발사업)인데, 통합관리대상 업종과 관련되는 환경영향평가 대상은 산업입지 및 산업단지의 조성사업, 에너지 개발사업 등이다.

2. 현황조사항목과 대상지역

수질분야 환경영향평가의 현황 조사항목은 수질관련 지구·지역 지정 현황, 하천, 호소, 지하수의 수질, 지하수 이용 및 수문 현황, 수자원 이용 상황, 오염원 및 처리시설 현황, 우수 유로 현황, 수질오염총량관리 등인데, 특히 수질관련 지구·지역 지정 현황은 토지이용분야의 조사항목과 일치한다. 공간적 범위는 해당사업의 집수구역을 원칙으로 하되 대상사업의 종류, 규모 및 수역의 특성을 고려하여 조정할 수 있다.

통합환경관리 사업장의 배출영향분석 대상지역의 범위는 배출시설의 폐수가 직접 방류되는 하천 또는 호소로 한다.

3. 영향예측

1) 환경영향평가

영향예측 공간적 범위는 조사범위를 기준으로 하

Table 7. Comparison between Water Quality EIA and Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities

	Water Quality EIA		Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities
Target	<ul style="list-style-type: none"> • 17 Categories Projects 	1. Urban Development Projects 4~18. Projects	
		2. Industrial Location & Industrial Complex Projects	<ul style="list-style-type: none"> • Pollutant-Discharging Facilities <ul style="list-style-type: none"> - air pollutants more than 20 ton/year - wastewater more than 700 m³/day
		3. Energy Development Projects	
Current State	<ul style="list-style-type: none"> • Survey Area: Catchment Basin 		<ul style="list-style-type: none"> • Survey Area: Effluent Stream, Marsh and Lake
Impact Prediction	<ul style="list-style-type: none"> • Impact Prediction • Target Area: Catchment Basin & impact prediction area • Modeling Additional Pollution 		<ul style="list-style-type: none"> • Discharge Impact Analysis • Target Area: Effluent Stream, Marsh and Lake • Calculating Additional Pollution Analysis
Assessment	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental Standards 		<ul style="list-style-type: none"> • Target Level of Environmental Quality
	<ul style="list-style-type: none"> • Ecological & Natural Maps 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Total Pollutant Load Management System 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Ratio of Additional Concentration compared with Present Concentration 		
			<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of Permission Discharge Standards
Mitigation Measures	<ul style="list-style-type: none"> • Adjustment of Project Scale • Installation of Mitigation Facilities • Application of LID Techniques 		<ul style="list-style-type: none"> • Best Available Techniques
Post Management	<ul style="list-style-type: none"> • Management & Implementation of Consultation • Post Environmental Impact Survey: Post Environmental Impact Survey Plan 		<ul style="list-style-type: none"> • Post Monitoring and Management • Prevention of Environmental Accident and Post Management • Revised Permission, Revised Reporting: Integrated Environmental Control Plan

LID: Low Impact Development

Source: Guideline on EIS Reporting Article 33, Act on the Integrated Control of Pollutant- Discharging Facilities Article 6.

되 대상사업의 실시로 인한 영향예상지역을 포함한다. 수학적 모형을 이용한 영향예측의 결과는 점오염원과 비점오염원의 발생량 및 농도, 대상수역의 수질 변화, 지하수 환경 변화, 수자원 이용 상황에 대한 영향, 수질오염총량관리계획과의 부합성 등을 포함하여 예측 항목별로 정리·기술한다.

2) 통합관리사업장의 배출영향분석

(1) 대상지역 범위

배출시설의 폐수가 직접 방류되는 하천 또는 호소로 한다. 첫째 최종 방류구에서 방류하천 등으로 합류되는 지점, 둘째 오염물질이 방류하천 등과 완전히 혼합되는 지점, 셋째 방류하천 등의 오염현황을 산정하기 위하여 수질 측정망 설치 지점을 고려하여 설정한다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 시행규칙 제6조 제4항 관련 별표4).

(2) 배출영향분석

기존오염도, 추가오염도, 총오염도의 산정으로 구성된다. 추가오염도 산정시 방류하천 등에서의 농도 증가량의 연간 평균치를 산정한다.

4. 평가

1) 환경영향평가

영향예측 결과를 바탕으로 환경기준과 비교, 현황농도대비 증가량(%) 등을 검토하여 수질 및 수자원 이용에 대한 영향을 평가한다. 그리고 생태·자연도, 지역별 오염총량기준, 기타 환경보전을 위한 기준을 고려하여 평가한다(환경영향평가법 제5조).

2) 환경오염시설의 통합관리

최대배출기준 이하의 범위에서 허가배출기준안으로 배출될 때 추가오염도와 기존오염도사이의 비율, 추가오염도와 환경기준사이의 비율, 그리고 총오염

도의 환경기준 준수여부에 따라 허가배출기준이 설정된다.

허가배출기준은 총오염도가 환경기준이하가 되도록 설정되므로, 수질오염총량관리의 성격을 지닌다고 볼 수 있다. 따라서 BOD, T-P만을 대상으로 시행되는 수질오염총량관리가 허가배출기준의 설정을 통해 BOD와 T-P 외의 다른 수질항목들 즉 변경허가대상 신규오염물질 등(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률 시행규칙 별표3)으로 확대적용된다고 볼 수 있다. 참고로 변경허가대상 신규오염물질 등의 농도기준이 설정된 항목은 배출허용기준 설정항목과 거의 동일하다.

5. 저감방안

1) 환경영향평가

평가결과를 토대로 하여 환경기준 및 관련 수역과 기타 지역의 환경적 특성을 고려하여 사업규모 조정, 저감시설의 설치, 저영향개발기법(LID: Low Impact Development)의 적용 등 수질영향 저감방안을 구체적으로 수립·제시한다. 저감방안 수립 후 수질 및 수자원 이용에 미치는 영향을 평가한다.

2) 환경오염시설의 통합관리: 최적가용기법

배출시설 등 및 방지시설의 설계, 설치, 운영 및 관리에 관한 환경관리기법으로서, 오염물질 배출을 가장 효과적으로 줄이고 기술적·경제적으로 적용 가능한 관리기법들로 구성된 최적가용기법을 제시하고 있다.

6. 사후환경관리

1) 환경영향평가

사후환경관리는 협의 내용 관리 및 이행, 사후환경영향조사로 구성된다. 사후환경영향조사기간은 사업 착공시부터 사업 준공후 대개 3~5년까지로 규정되어 있다. 사후환경영향조사에서 첫째 각 항목별로 환경영향 예상지역의 환경영향 조사지점, 방법, 횟수 등을 정하여 공사기간 및 운영기간 중의 조사계획을 수립하여야 한다. 둘째 사후환경영향 조사계획에는 평가과정에

서 사전 예측된 결과와 주기적으로 비교·검토될 수 있도록 하고, 환경영향 저감대책의 이행여부 조사계획이 포함되도록 한다. 셋째 사업시행으로 환경기준 및 목표기준 등을 초과하면 대책을 제시하여야 한다.

2) 환경오염시설의 통합관리: 사후모니터링 및 유지관리

사후 모니터링 및 유지관리 계획과 환경오염사고 사전예방 및 사후조치 대책을 들 수 있다. 변경허가 신청이나 변경신고를 하려는 자는 통합환경관리계획서를 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.

통합환경관리계획서의 주요 내용은 첫째 배출시설 등 및 방지시설의 설치 및 운영 계획, 둘째 배출영향 분석 결과, 셋째 사후 모니터링 및 유지관리 계획, 넷째 환경오염사고 사전예방 및 사후조치 대책, 다섯째 사전협의 결과의 반영 내용 등이다.

그리고 허가 또는 변경허가 후 허가조건 또는 허가배출기준을 5년마다 검토하여 변경할 필요가 있다고 인정될 경우 사업자의 의견을 들어 허가조건 또는 허가배출기준을 변경할 수 있도록 되어 있다. 단 허가배출기준의 변경은 최대배출기준이 변경된 경우에만 할 수 있다.

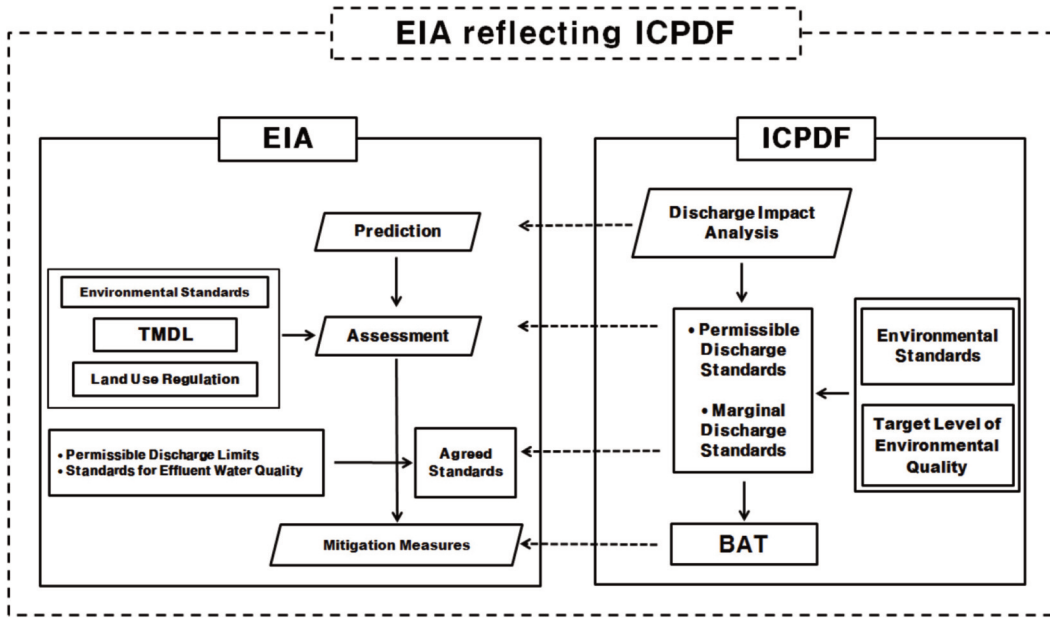
IV. 수질분야 환경영향평가 개선방안

이상과 같이 수질분야 환경영향평가와 환경오염시설의 통합관리를 환경영향평가서 수질분야 평가항목으로 비교하고, EU질산염지침 및 영국의 질산염 예방규정을 고려하여, 통합관리대상 업종을 포함하는 환경영향평가 대상사업(산업입지 및 산업단지의 조성사업, 에너지 개발사업 등)에 대한 수질분야의 환경영향평가의 개선방안을 제시하면 다음과 같다 (Figure 2).

1. 수질분야 환경영향평가에 환경오염시설의 통합관리의 반영

1) 영향예측과 평가에 배출영향분석기법과 허가배출기준설정의 반영

환경영향평가 대상 17개 분야 사업 중 산업입지 및



ICPDF: Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities

Figure 2. EIA reflecting Integrated Control of Pollutant-Discharging Facilities

산업단지의 조성사업, 에너지 개발사업 등에 통합관리사업장이 포함할 경우, 배출영향분석에서 기존오염도, 추가오염도, 총오염도의 산정은 환경영향평가의 영향예측에 해당된다. 환경기준, 환경질 목표수준을 토대로 허가배출기준이나 엄격한 허가배출기준을 설정하는 것은 환경영향평가의 평가에 해당된다. 따라서 배출영향분석과 허가배출기준 산정을 환경영향평가의 영향예측과 평가에 반영할 수 있다고 본다.

2) 협의기준에 허가배출기준 반영: 강화된 농도규제와 대상 수질항목이 확대된 수질오염총량관리 구현

환경영향평가 협의(변경협의 및 재협의를 포함)시 허가배출기준의 설정 등에 관한 의견이 제시된 경우에는, 해당 의견을 반영하여 허가배출기준을 설정하도록 되어 있다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률시행규칙 제8조 제2항 관련 [별표 6] 3 마). 따라서 협의기준을 결정할 때 허가배출기준을 반영할 수 있을 것이다.

그러나 허가배출기준은 허가배출기준안으로 오염물질 배출시, 추가오염도와 환경기준(그리고 기존오염도) 사이의 비율이나 총오염도의 환경기준 준수여

부를 근거로 설정되도록 되어 있는데, 협의기준에 허가배출기준의 반영은 두 가지 의미가 있다고 본다. 첫째 배출허용기준이나 방류수수질기준보다는 강화된 규제, 둘째 통합관리대상업종 사업장의 폐수에 대해서 수질오염총량관리 대상 수질항목의 확대적용이다. 즉 수질오염총량관리는 BOD, T-P만을 대상으로 시행되고 있으나, 통합관리대상 사업장에 적용되는 허가배출기준의 설정을 통해 BOD와 T-P 외의 다른 수질항목을 포함하여 총량관리를 시행한다고 볼 수 있다.

우리나라의 수질오염총량관리제는 BOD와 T-P만을 대상으로 하고 있는 데, 미국의 경우 손상된 수체에 대해 수질기준을 초과한 수질항목을 중심으로 오염정도, 물의 사용 목적을 고려하여 수질기준을 달성할 수 있도록 TMDL(Total Maximum Daily Loads)을 운영하고 있다(<https://www.epa.gov/tmdl>). 따라서 허가배출기준은 통합관리대상 사업장 폐수에 한정되지만 수질오염총량관리의 대상수질항목의 한계를 대폭 보완해 주는 역할을 한다고 볼 수 있다.

3) 저감방안에 최적가용기법의 다양한 운영의 반영

우리나라의 최적가용기법은 신규 통합관리 사업장

에만 적용되고, 기존 통합관리사업장은 최적가용기법 기준서의 준비 상황 등을 고려하여 2021년 12월 31일까지 단계적으로 적용되도록 되어 있다.

전술한 바와 같이 점오염원을 관리하고 있는 미국의 경우 기존·신규 직·간접 배출원에 대해 BPT, BCT, BAT, NSPS, PSES, PSNS가 각기 적용되고 있다. BPT는 우선관리대상 오염물질, 전통적 오염물질, 비전통적 오염물질에 모두 적용되지만, BCT는 전통적 오염물질에, BAT는 우선관리대상 오염물질과 비전통적 오염물질에 적용되고 있다.

미국 사례를 참조하여 통합관리사업장의 기존·신규 직·간접 배출원 성격과 수질오염물질·특정수질유해물질 여부에 따라 최적가용기법을 다양하게 운영할 수 있을 것이다.

2. 저감방안에 영양염류제어를 위한 토지이용규제 도입

환경부장관은 상수원보호구역(수도법 제7조 제1항), 공장설립 제한지역(수도법 제7조의 2 제1항), 특별대책지역(환경정책기본법 제38조), 기타 고시하는 지역에 대하여는 다른 법령에 따라 배출시설 등의 설치가 제한되는 경우에는 허가 또는 변경허가를 할 수 없다(환경오염시설의 통합관리에 관한 법률, 제7조). 즉 용도지역지구제에 근거한 토지이용규제를 통해 수질보전을 도모하고 있으나 수질항목을 중심으로 하는 토지이용규제는 시행되지 않고 있다. 4대강사업에 의한 보 설치로 유속이 저하되어 호수화된 상황에서 EU 질산염지침(The Nitrates Directive 91/676/EEC)이나 영국의 질산염오염예방규정 2015(The Nitrate Pollution Prevention Regulations 2015)에 근거하여 지정되는 질산염취약지구(NVZs: Nitrate Vulnerable Zones)의 도입을 검토할 수 있을 것이다. 즉 농도가 심한 수계 유역에서의 대규모 개발사업에 대한 환경영향평가시 질소나 인과 같은 영양염류의 배출을 규제하고 개발사업 인근 농촌지역에서의 퇴비와 비료의 사용량을 규제하는 토지이용규제의 도입을 검토할 필요가 있다.

3. 환경영향평가서 수질분야 항목과 토지이용분야 항목간의 연계성 강화

환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정을 보면 여러 평가항목이 있지만 항목간의 연계성이 클 경우 그 연계성을 반영하여 작성할 필요가 있다. 수질분야의 현황 조사항목에 토지이용분야 항목에 해당되는 수질관련 지구·지역의 지정 현황이 포함되어 있고, 영향예측 항목 중 예측결과에 토지이용의 결과인 점오염원과 비점오염원의 발생량 및 농도가 포함되어 있다. 그러나 이들 사항만으로 수질분야 항목의 현황과 영향예측을 서술하기란 미흡한 측면이 있다. 따라서 수질분야의 현황 조사항목에 토지이용분야의 현황 조사항목 즉 사업지구 및 주변지역의 토지이용 및 용도지역 현황, 토지이용 규제 여부, 사업지구에 대한 입지 및 개발규모 규제 여부, 사업지구 및 주변지역의 중·장기 개발계획 등을 요약하여 서술할 필요가 있다고 본다. 그리고 토지이용분야의 영향예측 항목 중 토지이용계획, 주변지역의 토지이용 변화 등을 또한 수질분야의 현황 조사항목에 반영할 필요가 있다고 본다.

V. 결론

본 연구는 수질관리 측면에서 주요한 여건 변화 즉 환경오염시설의 통합관리의 도입·시행에 유의하여, 통합관리대상 업종을 포함하는 환경영향평가 대상 사업(산업입지 및 산업단지의 조성사업, 에너지 개발사업 등)에 대한 수질분야 환경영향평가 개선방안을 모색하였다.

이를 위해 환경영향평가서 적용되는 배출허용기준, 방류수수질기준, 수질오염총량관리 등을 고찰한 후 수질보전을 위한 토지이용규제와 EU 및 영국의 질소취약지구(NVZs)를 고찰하고, 환경오염시설의 통합관리에 따라 도입된 최대배출기준, 허가배출기준, 한계배출기준 등을 고찰한 후, 최적가용기법과 미국의 최적가용기법 및 관련 제어기술과 비교하며, 환경영향평가서 평가 항목을 중심으로 수질분야의 환경영향평가와 환경오염시설의 통합관리를 비교하였다.

수질분야 환경영향평가 개선방안으로 첫째 영향에

측과 평가에 배출영향분석기법과 허가배출기준설정
의 반영, 둘째 협의기준에 허가배출기준의 반영으로
강화된 농도규제와 대상 수질항목이 확대된 수질오
염총량관리의 구현, 셋째 저감방안에 통합관리사업
장의 배출원 성격과 수질오염물질 특성에 따른 최적
가용기법의 다양한 운영, 넷째 저감방안에 영양염류
제어를 위한 질산염취약지구와 같은 토지이용규제의
도입, 다섯째 환경영향평가서 수질분야 항목과 토지
이용분야 항목간의 연계성 강화 등을 제시하였다.

끝으로 환경오염시설의 통합관리는 통합관리대상
을 제1~2종 사업장으로 정하여 대기오염물질, 소음
및 진동, 수질오염물질, 악취, 잔류성 오염물질에 대
해 환경영향평가의 영향예측에 해당하는 배출영향분
석을 하고, 환경영향평가의 평가에 해당되는 허가배
출기준의 설정을 통해 수질오염총량관리의 기능도
병행하는 제도로써, 제1~2종 업종 사업장에 대한 환
경영향평가의 성격을 지닌다고 볼 수 있다.

References

- Canter LW. 1996. Environmental Impact Assessment. McGraw-Hill Co.: 220-242.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, U.K. 2016. Implementation of the Nitrate Pollution Prevention Regulations 2015 in England: Method for Designating Nitrate Vulnerable Zones for Surface Freshwaters. U.K.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, U.K. 2016. Implementation of the Nitrate Pollution Prevention Regulations 2015 in England: Method for Designating Nitrate Vulnerable Zones for Groundwaters. U.K.
- Korean Society of Environmental Impact Assessment. 2016. Environmental Impact Assessment. Donghwa Technology Publishing Co. [Korean Literature]
- Lee JH. 2017. Total Pollutant Load Management System and Land Use Regulation in Korea. Industrial Science Research. Cheongju University Industrial Science Research Center. 34(2): 193-202. [Korean Literature]
- Lee JH, Cho JH. 2016. Location Restriction for Water Quality Conservation in Korea. Journal of Korean Cadastre Information Association. 18(1): 71-86. [Korean Literature]
- Ministry of Environment, Korea. 2014. Business Guideline on Effluent Charge. [Korean Literature]
- Ministry of Environment, National Institute of Environmental Research, Korea. 2016a. BAT Guideline on Integrated Pollution Prevention and Management of Solid Incineration Facilities. [Korean Literature]
- Ministry of Environment, National Institute of Environmental Research, Korea. 2016b. BAT Guideline on Integrated Pollution Prevention and Management of Production Facilities for Electricity and Steam. [Korean Literature]
- Ministry of Environment, Korea. 2017. 2017 White Paper of Environment. [Korean Literature]
- Tyldesley, David and Associates. 2015. River Avon Special Area of Conservation Nutrient Management Plan for Phosphorus.
- U.S. EPA. 2010. NPDES Permit Writers' Manual. <https://www.epa.gov/tmdl>
<https://www.epa.gov/eg/learn-about-effluent-guidelines>
<https://www.gov.uk/guidance/nutrient-management-nitrate-vulnerable-zones>