

연구논문

## 새만금사업의 친환경개발지표 설정 연구

류재홍\* · 이상훈\*\* · 구자건\*\*\*

동의대학교 도시환경디자인연구소\*, 수원대학교 환경공학과\*\*, 연세대학교 환경과학기술연구소\*\*\*

(2006년 6월 20일 접수, 2006년 7월 27일 승인)

## A Study on the Development of Eco-friendly Environmental Indicators for Saemangeum Project

Jae-Hong Ryu\* · Sang-Hoon Lee\*\* · Ja-Kon Koo\*\*\*

City Environmental Design Institute, Dong-Eui University\*

Department of Environmental Engineering, Suwon University\*\*

Environmental Science & Technology Institute, Yonsei University\*\*\*

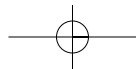
(Manuscript received 20 June 2006; accepted 27 July 2006)

### Abstract

Saemangeum reclamation project was started in 1991 with the purpose of eco-friendly reclamation, but without clear definition of eco-friendliness. This study was carried out to find out the environmental indicators to define and evaluate the eco-friendliness of Saemangeum project. The methodology to identify the indicators included the analysis of similar reclamation projects, professional discussions, and Delphi survey.

The eco-friendly indicators are theoretically based on the five elements of eco-friendliness; 1) resource consumption, 2) energy consumption, 3) pollution emission, 4) bio-diversity, 5) social amenity. The 69 indicators were explained in detail for the convenient use of the indicators by the potential users. The 69 indicators were classified into three categories such as pre-evaluation, process evaluation, and post-evaluation. In terms of spatial consideration, the 69 indicators were classified into two categories such as direct influence area and indirect influence area. Also the 69 indicators were classified into 7 categories: 1) sea, 2) lake, 3) agricultural land use, 4) industrial land use, 5) residential land use, 6) tourism land use, and 7) environmental land use. Twenty core indicators were selected from the 69 indicators by surveying the importance of each indicator. The core indicators are recommended in case of time and budget strain.

When there are few quantitative data accumulated for the reclamation project, 5 macro



indicators are recommended to be used. Macro indicators are qualitative in nature, and may be used in order to evaluate the overall eco-friendliness of a reclamation project.

Key words : Saemangeum Reclamation Project, Eco-friendly Environmental Indicator, Core Indicator, Macro Indicator, Eco-friendly Development

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

새만금 간척사업은 1991년에 착공된 이후 약 15년이 경과된 대규모 국책사업으로서 사업의 환경성에 대한 논란이 계속되고 있는 우리나라 최대의 환경현안이라 해도 과언이 아닐 것이다.

최근 대법원은 환경단체가 제소한 ‘공유수면 매립면허 및 새만금사업 시행인가 처분취소’ 청구 소송에 대해 사업을 진행하는 쪽으로 판결을 내리면서 4년 7개월간에 걸쳐 지속되었던 새만금 사업의 법정 논쟁은 일단락되었다<sup>1)</sup>. 따라서 향후 새만금사업의 진행과정에서 무엇보다 중요한 것은 환경에 배려한 사업 진행이 되도록 하는 것이다.

지금까지 새만금 사업의 추진부처인 농림부와 사업시행자인 한국농촌공사가 발표한 자료들을 검토해 보면 ‘친환경적인 간척’을 목표로 표방하고 있음은 알 수 있지만 친환경적인 간척이 기존의 간척사업과 어떻게 다른지에 대해서는 명확한 개념 설정이 되어 있지 않은 상태이다. 또한 해양수산부나 환경부, 전라북도 역시 새만금 지역을 대상으로 하는 수많은 사업을 ‘친환경적’이라는 수식어를 붙여 제안하였으나 구체적으로 친환경성을 어떻게 측정할 수 있는지에 대해서는 본격적인 논의가 이루어지지 않고 있는 실정이다.

이러한 현실에 입각하여 본 연구에서는 새만금사업의 친환경적 추진을 점검·평가할 수 있는 도구로서 친환경개발지표의 개발을 목적으로 한다.

### 2. 기존연구의 고찰

‘지표’(Indicators)는 어떤 현상이나 그 변화를 나타내 보여주는 것으로서 자체의 값을 넘어서는 특별한 의미를 가지고 전체를 파악하는데 도움을 주는

대표적인 또는 요약된 정보를 의미한다. 따라서 ‘환경지표’는 환경을 구성하고 있는 여러 부문의 관측값 중에서 현상을 가장 잘 설명하는 대표치들이라 말할 수 있다. 전술한 ‘지표’ 및 ‘환경지표’에 대한 개념 정리를 바탕으로 본 연구에서 사용하는 용어를 정의하자면 ‘친환경개발지표’는 “환경 친화적인 개발의 정도를 나타내는 척도”이며, ‘새만금사업 친환경개발지표’는 “새만금사업의 계획(사전평가), 시공(과정평가), 운영관리(사후평가)단계에서 친환경적 사업 수행을 인도하는 지침이 되는 지표군(指標群)”이다.

한편, 환경지표에 관한 국내외의 기존연구들을 살펴보면, 크게 OECD(2001), 정영근(2001), 제주도(1997) 등과 같이 지표의 개발에 주안점을 둔 연구와 이동근 등(1998), 정영근 등(2003)과 같이 지표들을 통한 평가 혹은 지수화에 주안점을 둔 연구로 대별할 수 있다. 물론 지표의 개발 및 지수화의 목적에 비추어 지표의 적용범위나 적용대상 분야 등으로도 연구 분야를 범주화해 볼 수 있겠으나 본 연구에서와 같이 간척사업이라는 특정한 사업을 대상으로 지표의 개발을 시도한 연구는 찾아볼 수 없었다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 연구 내용

본 연구는 새만금사업이라는 특정한 개발 사업을 대상으로 하여 이 사업의 친환경성을 점검·평가할 수 있는 지표 개발에 목적을 두고 있다. 따라서 다각적인 측면에서 새만금사업의 친환경성을 점검·평가할 수 있도록 다음과 같은 3가지 형태의 지표 개발을 시도하였다.

첫째, 단위지표이다. 단위지표는 각 친환경성요소들을 측정하기 위한 개별 지표를 의미한다. 친환

경성요소는 자원소비량, 에너지소비량, 오염발생량, 생물다양성, 사회적 쾌적성의 5요소로 구성된다. 이는 본 지표개발 연구의 기본적인 개념들이며 다음과 같은 추론에 입각하고 있다. 어떤 개발 사업이 다른 개발 사업보다 더 친환경적이라고 말할 수 있으려면, 입력요소인 자원과 에너지를 최소한으로 소비하고 출력요소인 오염물질을 최소한으로 발생시키고 이에 더하여 사업시행 지역의 생물다양성 증가와 사회적 쾌적성을 향상시키는 방향으로 진행되어야 할 것이다.

둘째, 핵심지표이다. 이는 단위지표들 중에서도 가장 핵심이 되는 지표들로서 친환경개발에 미치는 영향이 강한 지표를 의미한다. 단위지표를 모두 측정하기 위한 시간과 인력에 제한이 있을 경우에는 핵심지표만을 측정하여 사용해도 무방할 것이다.

셋째, 거시지표이다. 이는 정량적인 자료의 축적이 없어 단위지표나 핵심지표로 평가하기 어려운 경우에 정성적으로 간략하고 빠르게 간척사업 전체를 평가해 보는데 사용할 수 있는 지표를 의미한다.

한편, 개발된 지표의 활용성을 높이기 위해 전술한 단위 지표들을 새만금사업의 추진 기간별(사전평가, 과정평가, 사후평가)<sup>2)</sup> 및 새만금사업이 영향을 미치는 공간별(직접영향권, 간접영향권)<sup>3)</sup>로 분류하여 그 적정성을 검토하여 제시한다.

## 2. 연구 방법

본 연구는 다음의 3가지 방법들을 병행하며 수행되었다.

### 1) 유사사례 분석

새만금사업과 사업 목적 및 방식 등이 유사한 국내외의 간척사례를 분석함으로써 지표 설정 시에 유용한 정보를 획득할 목적으로 실시하였다. 국외 사례로는 네덜란드의 주다치 간척사업 및 일본의 하찌로가타 간척사업과 이사야야 간척사업을, 국내 사례로는 대호간척지, 석문간척지, 고흥간척지 등을 대상으로 하였다. 특히 국내 사례들은 본 연구를 통해 개발된 지표들의 현장적합성 여부를 평가하는 기회로 삼았다.

### 2) 전문가회의

전문가 회의의 주목적은 전문가 설문조사 결과로 얻어진 지표항목의 적정성 및 추가·삭제 항목의 검토 등이었고, 회의의 진행은 크게 외부전문가 그룹(자문위원)과 내부전문가 그룹(세부과제 책임자)으로 나누어 실시되었다.

### 3) 전문가 설문조사

설문조사방법으로는 델파이기법(Delphi Technique)<sup>4)</sup>을 활용하여 3차례의 반복 설문<sup>5)</sup>을 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 단위 지표

먼저, 본 연구를 통해 설정된 단위지표들을 새만금사업의 추진 기간별(사전평가, 과정평가, 사후평가) 적용유무에 입각하여 제시하면 표 1과 같다<sup>6)</sup>. 단위지표의 총 수는 69개로서 자원 소비량요소 7개, 에너지소비량 요소 3개, 오염발생량 요소 20개, 생물다양성 요소 16개, 사회적 쾌적성 요소 23개로 구성된다. 각 친환경성 요소에 포함된 지표들은 자원 소비량의 경우 토석과 수자원 등의 소비량을 나타내며 오염과 밀접한 관련을 갖는 용수, 폐기물 분야의 지표를 포함하고 있다. 에너지 소비량은 화석에너지의 사용과 관련이 있는 지표로 대기오염과 밀접한 관련이 있으며 신 재생에너지, 전력소비량 분야의 지표를 포함하고 있다. 오염 발생량은 자원과 에너지의 사용으로 인한 수질오염(COD, 총 질소, 총인, 투명도 등), 대기오염(NO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, 미세먼지, 악취 등) 분야의 지표를 포함하고 있다. 생물다양성은 간척용지의 동식물 다양성을 평가하는 지표로 식물, 어류, 수서곤충, 철새, 생태통로 분야의 지표를 포함하고 있다. 사회적 쾌적성은 향후 개발될 간척 토지 내의 정주용지, 관광지과 같은 토지, 건축물과 방조제, 방수제 등을 평가하기 위한 지표로 각종 경관(연안, 도시, 관광지 등) 분야의 지표를 포함하고 있다. 전술한 지표들은 새만금사업과 관련하여 계획되는 단위 개발사업 및 그 상위의 계획들에 대해 친환경

표 1. 단위지표 (○: 환경지표 적용 必要, ×: 환경지표 적용 不要)

친환경성요소	중분류	환경지표	기간별		
			사전평가	과정평가	사후평가
자원소비량(7)	토 석	공사 토석재 반입비율	○	○	×
	수 자 원	생활용수 사용량	○	×	○
		농업용수 공급효율성	○	×	○
산업용수 사용량		○	×	○	
자원재활용	생활용수 재활용율	○	×	○	
	생활폐기물 재활용율	○	×	○	
	지정폐기물 재활용율	○	×	○	
에너지소비량(3)	신재생에너지	신재생에너지사용비율	○	×	○
	화석에너지소비	에너지소비 탄성치 시설원에 사용에너지	○ ○	× ×	○ ○
오염발생량(20)	수 질 오염	호소수질 (COD, T-N, T-P)	○	○	○
		연안수질 (COD, T-N, T-P)**	○	○	○
		투명도**	○	○	○
		부유물질 농도**	○	○	○
		중금속*	○	○	○
		용존산소량*	○	○	○
		크로로필-a*	○	○	○
		적조발생빈도**	○	○	○
		농업배수수질 관리도	○	×	○
		합성농약 사용량	○	×	○
	화학비료 사용량	○	×	○	
	폐수처리장방류수수질	○	×	○	
	하수처리장 방류수수질	○	×	○	
	폐 기 물	생활폐기물 배출량	○	×	○
폐영농자재 수거율		○	×	○	
대 기 오염	NO <sub>2</sub>	○	○	○	
	SOx	○	○	○	
	미세먼지	○	○	○	
악 취	악취	○	○	○	
수 질 정 화	수질정화시설면적비율	○	×	○	
연안생태계	플랑크톤다양성**	○	○	○	
	저서생물다양성**	○	○	○	
호소생태계	어류다양성지수	○	○	○	
	수서곤충다양성지수	○	○	○	
	조류다양성지수	○	○	○	
	저서무척추동물다양성지수	○	○	○	
생물다양성(16)	육상생태계	철새 다양성지수	○	○	○
		서식지다양성	○	×	○
		공원지역 동물다양성지수	○	×	○
		공원지역 식물다양성지수	○	×	○
		농지 내 동물다양성지수	○	×	○
		녹지면적파편화율	○	×	○
		친환경농업지역 비율	○	×	○
		생태관광지비율	○	×	○
		생태통로연결비율	○	×	○
		식물의 다양성 지수	○	×	○

표 1. 계속

(○: 환경지표 적용 必要, ×: 환경지표 적용 不要)

친환경성요소	중분류	환경지표	기간별		
			사전평가	과정평가	사후평가
사회적패적성(23)	경관	연안경관 관리정도**	○	×	○
		농업단지 경관성	○	×	○
		수변경관 관리정도	○	×	○
		송전선로지중화율	○	×	○
		도시경관	○	×	○
		관광지경관	○	×	○
		내부 방수제 친환경성	○	×	○
		외곽 방조제 친환경성	○	×	○
		용배수로 친환경성	○	×	○
		조밀성	인구밀도***	○	×
	도로밀도		○	×	○
	도로서비스 수준		○	×	○
	풍요성	문화여가시설수***	○	×	○
		도시공원 녹지면적	○	×	○
		환경용지 면적비율	○	×	○
		관광농업조성비율	○	×	○
	편리성	수변공간접근 용이성	○	×	○
		물리적접근성***	○	×	○
	주관적 만족성	주민만족도***	○	×	○
	안전성	소음	○	○	○
		산업재해발생 비율	○	×	○
		산업질병발생 비율	○	×	○
		완충녹지조성 비율	○	×	○

성 요소별로 관련성이 높은 지표들을 선별적으로 추출하여 환경에의 영향을 미리 평가해 보는데 활용할 수 있을 것이다.

한편, 각 단위지표들의 새만금사업 추진 기간별 적용 유무를 검토해 본 결과, 사전평가 및 사후평가(공사 토석재 반입비용 제외)<sup>7)</sup>에 대해서는 제시하는 친환경개발지표를 모두 적용해야 할 것으로 판단되었다. 그러나 과정평가에 있어서는 총 69개의 친환경개발지표 중 20개의 지표가 선정되었다. 과정평가에 선정된 지표들을 보면 대부분은 오염발생량 및 생물다양성과 관련된 지표들이다. 예를 들어 호소수질(COD, T-N, T-P), 연안수질(COD, T-N, T-P)은 개발 사업 과정에서 발생된 오염물질 혹은 환경 부하가 호소 및 해양에 직·간접적으로 영향을 줄 것으로 판단되므로 지속적으로 해당 지표들을 평가하고 관리해야 한다는 것을 의미한다. 또한 생물다양성 부문의 철새 다양성지수도 개발 사업이 철새들에게 영향을 줄 수 있으므로 정기적으로 점검하고 철새들에게 미칠 수 있는 영향을 최소화해야 한다는

것을 의미한다.

다음으로, 새만금사업이 영향을 미치게 되는 공간별(직접영향권, 간접영향권)로 나누어 각 단위지표들의 적용 유무를 검토했다. 그 결과, 표 2와 같은 단위지표들이 선정되었다. 직접영향권의 경우, 호소에 적용될 지표는 15개 선정되었고, 간척 토지는 크게 5개 용지(농업용지, 산업용지, 정주용지, 관광용지, 환경용지)를 상정하여 해당 지표들을 선정했는데, 각 용지별 지표수는 농업용지 12개, 산업용지 14개, 정주용지 21개, 관광용지 13개, 환경용지 5개가 선정되었다. 한편, 간접 영향권의 경우 해양에 10개, 지역사회에 4개 지표가 선정되었다.

## 2. 핵심지표

핵심지표는 단위지표들 중에서도 가장 핵심이 되는 지표들로서 환경 분야의 비전문가들도 이해하기 쉽고 경험적으로도 친환경개발에 미치는 영향이 강한 지표들이다. 핵심지표의 선정은 3차 설문결과를 토대로 단위지표들 중에서 중요도가 높은 지표들을

표 2. 공간별 적용 단위지표

영향권	공간별	환 경 지 표	공간별	환 경 지 표
직접영향권	호소 (15개)	호소 수질 (COD, T-N, T-P) 용존산소량, 클로로필-a, 악취 중급속, 수질정화시설 면적비율 어류다양성지수, 수서곤충다양성지수 저서무척추동물 다양성지수 철새다양성지수 수변경관 관리 정도 내부방수제 친환경성 외곽방조제 친환경성 수변공간 접근용이성 주민만족도	농업용지 (12개)	농업용수 공급 효율성 시설원에 사용에너지 합성농약 사용량, 화학비료 사용량 농업배수수질 관리도 폐 영농자재 수거율 농지 내 동물다양성 지수 친환경농업지역 비율 생태통로연결 비율 농업단지 경관성 용/배수로 친환경성 관광농업 조성 비율
	정주용지 (21개)	공사 토석재 반입 비율 생활용수사용량, 생활용수재활용율 생활 폐기물재활용율 신재생에너지사용비율 에너지 소비 탄성지 하수처리장 방류수수질 생활폐기물 배출량, NO <sub>2</sub> , 미세먼지 공원지역 식물다양성지수 공원지역 동물다양성지수 생태통로연결비율, 도시경관 송전선로 지중화율, 인구밀도 도로밀도, 도로서비스수준 도시공원, 물리적 접근성 주민만족도, 녹지면적	관광용지 (13개)	공사 토석재 반입 비율 생활용수사용량 생활용수재활용율 신재생 에너지사용 비율 에너지 소비 탄성지 하수처리장 방류수수질 생활폐기물 배출량 NO <sub>2</sub> 미세먼지 생태관광지비율 관광지경관 문화여가시설 수 물리적 접근성
	산업용지 (14개)	공사 토석재 반입 비율 산업용수사용량 지정폐기물 재활용율 신재생 에너지사용 비율 에너지 소비 탄성지 폐수처리장방류수수질, 악취 아황산가스(SO <sub>2</sub> ), 미세먼지 도로밀도, 산업질병발생비율 산업재해발생비율, 소음 완충녹지조성 비율	환경용지 (5개)	조류다양성지수 서식지다양성 녹지면적파편화율 식물의 다양성지수 환경용지 면적비율
간접영향권	해양 (10개)	연안 수질 (COD, T-N, T-P) 부유물질 농도, 투명도, 중급속 적조발생빈도, 플랑크톤다양성 저서생물 다양성 연안경관 관리정도 용존산소량, 클로로필-a	지역사회 (4개)	인구밀도 물리적 접근성 주민만족도 문화여가시설 수

대상으로 전문가회의를 거쳐 이루어졌으며 최종적으로 26개의 핵심지표가 선정되었다. 세부적으로는 자원소비량 3개 지표, 에너지 소비량 1개 지표, 오염발생량 8개 지표, 생물다양성 6개 지표, 사회적 쾌적성 8개 지표로 구성된다. 핵심지표의 선정에 있어서 오염발생량, 사회적 쾌적성, 생물다양성 요소에 해당하는 지표수가 자원 및 에너지 소비량에 해당하

는 지표수 보다 상대적으로 많다. 이는 단위지표에도 동일하게 해당되는 것이지만, 본 연구의 설문조사에 협조한 전문가들과 본 연구자들은 새만금 사업의 친환경성을 평가할 때 오염발생량 요소와 사회적 쾌적성 요소, 생물다양성 요소가 더욱 중요하게 다루어져야 한다고 판단한 결과라 하겠다.

표 3. 핵심지표 (○: 환경지표 적용 必要, ×: 환경지표 적용 不要)

친환경성요소	중분류	환경지표	기간별		
			사전평가	과정평가	사후평가
자원(3)	수자원	생활용수 사용량	○	×	○
		농업용수 공급효율성	○	×	○
		산업용수 사용량	○	×	○
에너지(1)	신재생에너지	신재생 에너지사용 비율	○	×	○
오염(8)	수질오염	호소 수질(COD, T-P)	○	○	○
		연안 수질(COD, T-P)**	○	○	○
		합성농약 사용량	○	×	○
		화학비료 사용량	○	×	○
		폐수처리장 방류수 수질	○	×	○
		하수처리장 방류수 수질	○	×	○
	폐기물	생활폐기물 배출량	○	×	○
	수질정화	수질정화시설 면적	○	×	○
	호소생태계	어류다양성지수	○	○	○
생물다양성(6)	육상생태계	철새 다양성지수	○	○	○
		서식지 다양성	○	×	○
		녹지면적 파편화를	○	×	○
		생태관광지 비율	○	×	○
		생태통로연결 비율	○	×	○
사회적쾌적성(8)	조밀성	도로서비스 수준	○	×	○
	풍요성	문화여가시설 수***	○	×	○
		도시공원 녹지비율	○	×	○
		환경용지 면적비율	○	×	○
		관광농업 조성비율	○	×	○
	편리성	수변공간접근 용이성	○	×	○
주관적만족성	주민만족도***	○	×	○	
안전성	완충녹지조성 비율	○	×	○	

표 4. 거시지표

거시지표	평가항목	평가기준		
		우수	보통	미흡
수리구조물 친환경성	• 방조제 도로 승상정도	승상	부분승상	미승상
	• 어도설치 여부	설치	×	미설치
	• 사면녹화 정도	전면시행	부분시행	미시행
	• 자연환경과의 조화 정도	심미적설계	부분적고려	미고려
자원 및 에너지 고려	• 자원 절약적 설계시공 여부	TM/TC설치	×	TM/TC미설치
	• 에너지 절약적 설계시공 여부	대체에너지 이용시설 有	×	대체에너지 이용시설 無
수질 관리	• 수질정화시설 조성 정도	2개소 이상 설치	1개소 설치	미설치
	• 수처리시설 조성 여부	설치	×	미설치
생태적 고려	• 철새도래지 조성 여부	조성	×	미조성
	• 생태통로 조성 여부	조성	×	미조성
	• 친환경농업 실시 정도	전면실시	부분실시	미실시
주민 친화성	• 관광농원 조성 여부	조성	×	미조성
	• 생태공원 조성 여부	조성	×	미조성
	• 주민편의 시설 조성 정도	조성	×	미조성
	• 간척지 접근 용이성 정도	도로밀도 높음	도로밀도 보통	도로밀도 낮음

### 3. 거시지표

거시지표는 단위개발 사업이 아닌 간척사업 전체를 평가할 수 있는 지표의 필요성, 기존의 간척사업과 새만금사업을 전체적으로 비교할 때에 사용할 수 있는 지표의 필요성, 정량적인 데이터가 없지만 정성적으로 신속하게 평가하는데 사용할 수 있는 지표의 필요성 등에 부응하기 위해 고안된 지표이다. 따라서 거시지표는 전술한 단위지표와는 정량적인 평가를 목적으로 하지 않는다는 점에서 큰 차이가 있다. 즉, 거시지표는 점검표(Check List)와 유사한 형태를 갖는다. 거시지표의 도출은 특히 세부과제책임자들의 반복된 회의를 통해 확정되었다. 최종적으로 확정된 거시지표는 수리구조물 친환경성, 자원 및 에너지 고려 등 5개 부문이며 이들을 구체적으로 평가하기 위한 평가항목들로 구성된다. 평가는 기본적으로 3단계(우수, 보통, 미흡)로 하여 정성적으로 평가하되 경우에 따라서는 2단계로 평가되는 지표도 있다.

거시지표의 각 항목은 표 4와 같이 자원소비량 등의 친환경성 요소에서 각 1개의 지표(자원 및 에너지 소비량의 경우는 통합하여 1개의 지표를 도출함)를 도출하고, 새만금사업 전체를 포괄하는 의미에서 사업비 투입이 가장 많은 수리구조물 관련의 지표 중에서 하나가 선정되었다.

## IV. 결론

본 연구는 새만금사업의 친환경적 추진 여부를 점검·평가할 수 있는 지표 개발에 목적을 두고 진행되었다. 그 결과 아래와 같은 사항을 본 연구의 결론으로 제시한다.

첫째, 새만금사업의 친환경개발지표는 자원소비량, 에너지소비량, 오염 발생량, 생물다양성, 사회적 쾌적성의 '친환경성 5요소'를 근간으로 설정하였으며, 개발된 '친환경개발지표'는 개별 지표인 '단위 지표'와 전체 단위지표 중 대표성이 큰 '핵심지표', 새만금사업을 전체적 관점에서 평가하는데 활용할 수 있는 '거시지표'의 3가지 유형이다.

둘째, 단위지표의 총 수는 69개로서 자원 소비량 요소 7개, 에너지소비량 요소 3개, 오염발생량 요소 20개, 생물다양성 요소 16개, 사회적 쾌적성 요소 23개로 구성된다. 한편 단위 지표들을 새만금사업의 추진 기간별(사전평가, 과정평가, 사후평가) 및 새만금사업이 영향을 미치게 되는 공간별(직접영향권, 간접영향권)로 분류하여 그 적정성을 검토하였다. 그 결과 새만금사업 추진 기간별 적용 유무의 경우, 사전평가 및 사후평가(공사 토석재 반입비용 제외)에 대해서는 제시하는 친환경개발지표를 모두 적용해야 할 것으로 판단되었다. 그러나 과정평가에 있어서는 총 69개의 친환경개발지표 중 20개의 지표가 선정되었다. 한편 새만금사업이 영향을 미치게 되는 공간별 해당 지표의 경우, 직접영향권인 호소 적용 지표 15개와 간척 토지의 각 용지별 적용 지표로 농업용지 12개, 산업용지 14개, 정주용지 21개, 관광용지 13개, 환경용지 5개 및 간접 영향권인 해양에 10개, 지역사회에 4개 지표가 선정되었다.

셋째, 핵심지표는 단위지표들 중에서도 그 중요도가 높은 지표들로서 26개가 선정되었다. 세부적으로는 자원소비량 3개 지표, 에너지 소비량 1개 지표, 오염발생량 8개 지표, 생물다양성 6개 지표, 사회적 쾌적성 8개 지표로 구성되었다.

넷째, 거시지표는 정량적인 자료의 축적이 없어 단위지표나 핵심지표로 평가하기 어려운 경우에 정성적으로 간략하게 간척사업 전체를 평가해 보는데 사용할 수 있도록 개발한 지표이다. 최종적으로 확정된 거시지표는 수리구조물 친환경성, 자원 및 에너지 고려, 수질관리, 생태적 고려, 주민친화성의 5개 부문이며 평가는 기본적으로 3단계(우수, 보통, 미흡)로 하여 정성적으로 평가하되 경우에 따라서는 2단계로 평가되는 지표도 있다.

다섯째, 현재 새만금사업은 외곽공사 단계에 머물러 있으며 내부지역의 개발은 이루어 지지 않은 시점에서 본 연구가 진행되었다. 따라서 본 연구에서 제시하는 지표들은 추후 사업의 전개 및 새로운 계획의 도입 등에 따라 수정·보완 되어야 할 부분도 있을 것으로 생각된다.

## 감사의 글

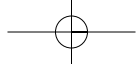
본 연구는 한국농촌공사 농어촌연구원이 연구비를 지원한 “새만금사업 친환경개발 지표설정 연구 (2004년 7월~2005년 11월)”의 일부입니다. 이에 감사드립니다.

## 註

- 1) 환경단체는 농림부장관과 국무총리를 상대로 ‘공유수면 매립면허 및 새만금사업 시행인가 처분취소’ 청구소송을 서울행정법원에 제기함(2001년 8월22일). 본안 소송에 대해 서울행정법원은 “간척지용도 및 개발범위를 확정할 민관 합동위원회 신설”, “방조제공사는 위원회 논의가 완료될 때까지 중단” 등의 조정권고안을 발표함(2005년 1월 17일). 이에 대해 환경단체측은 조정권고안의 수용의사를 밝혔으나 정부 측은 수용거부를 표명함. 이에 따라 서울행정법원은 “농림부 장관은 공유수면 매립면허 및 사업시행 인가처분을 취소하거나 변경해야 한다”는 취지로 원고(환경단체) 일부승소 판결함(2005년 2월 4일). 이후, 서울고법 항소심에서는 원심을 뒤집고 원고패소를 판결함(2005년 12월 21일). 최종적으로 대법원에서도 원고패소를 판결한 원심을 확정함(2006년 3월 16일).
- 2) 각 기간별에 대해 간단히 설명하면 다음과 같다. 사전평가는 새만금사업과 관련된 단위사업들을 계획하고 설계하는 단계에서 환경에 미칠 수 있는 영향을 미리 평가해 보고 친 환경 개발을 유도하기 위해 실시된다. 과정평가는 사업을 진행하는 과정에서 환경적 변화를 측정해 보고 그 영향 정도가 클 경우에는 대책을 수립하여 환경에 미치는 악영향을 최소화하기 위해 실시된다. 사후평가는 사전평가 및 과정평가를 통해 예측·측정된 결과의 추이를 관찰하고 지속적으로 친환경성을 보장하기 위해 실시된다.
- 3) 새만금사업이 영향을 미치게 되는 공간별로는 직접영향권인 간척 토지(농업용지, 산업용지, 주거용지, 관광용지, 환경용지)와 호소, 간접 영향권인 해양과 지역사회로 구분된다. 이러한 구분은 새만금지역의 공간적 특성을 통해 직접 영향권인 간척 토지가 간접영향권인 지역사회에 영향을 미치고, 호소는 해양에 영향을 미칠 것으로 유추해 본 것이다. 물론 간접영향권에서 직접영향권으로 영향을 미치는 경우도 있을 수 있겠으나 새만금지역이 새롭게 형성된다는 측면에서 생각해 보면 그 영향력의 정도는 크지 않을 것으로 판단된다.
- 4) 델파이기법(Delphi Technique)은 정책 결정이나 사업 기획을 위해 관계 전문가의 의견을 수렴할 목적으로 고안된 것으로 “전문가그룹의 주관적인 결정의 신뢰도를 최대화하기 위한 기법”으로 정의된다. 이 기법은 동일 전문가를 대상으로 3회 반복적 설문을 시행하고 응답의 일관성을 변이계수(Coefficient of Variation)로 판단하게 되는데, 이때 통상 변이계수가 0.5이하일 경우 여러 차례 반복한 설문의 응답에 일관성이 있는 것으로 판단하고 결론을 내리게 된다.
- 5) 1차 설문조사는 2004년 11월 4일부터 동년 12월 20일까지 약 2개월간 실행정수도후보지 평가위원 등의 5개 그룹 466인의 전문가를 대상으로 실시하였으며, 회수율은 11.2%였다. 2차 설문조사는 2005년 4월 22일부터 동년 5월 21일까지 1개월간 1차 설문 응답자 52인의 전문가를 대상으로 실시하여 회수율은 83%였다. 3차 설문조사는 2005년 9월 7일부터 동년 10월 7일까지 1개월간 2차 설문에 응답한 43인의 전문가를 대상으로 실시하여 회수율은 82%였다.
- 6) 각 단위지표의 정의, 측정방법, 지표선정의 필요성, 계획단계의 목표, 관리방안 등에 대해서는 농업기반공사 농어촌연구원(2005)를 참고하기 바란다. 단위지표들에 붙여져 있는 별표는 직접영향권 및 간접영향권에 적용 가능 지표들을 나타낸 것이다. \*표가 붙은 지표는 직접영향권인 호소 외 해양에도 적용되는 지표(호소 및 해양에 모두 적용)이고, \*\*표가 붙은 지표들은 간접영향권인 해양에만 적용되는 지표이다. 그리고 \*\*\*표시는 간접영향권인 지역사회에 대해서도 적용되는 지표(간척 토지 및 지역사회 모두에 적용)이다.
- 7) 공사토석재 반입비율은 ‘개발 사업에 필요한 토석재(토사, 모래, 자갈 등) 중 새만금 사업지역 외부에서 반입되어 들어오는 토석재의 비율’을 의미한다. 본 지표는 개발 사업이 완료된 이후에는 공사토석재의 반입은 거의 없을 것으로 판단됨으로 사후평가에서 제외되었다.

## 참고문헌

- 농업기반공사 농어촌연구원, 2005, 새만금 사업 친환경개발지표 설정 연구 보고서
- 이동근, 방광자, 이진희, 박태윤, 윤소원, 강현경, 김훈희, 1998, 환경지표를 이용한 연안 습지의 평가, 농촌계획, 4(2), 70-78.
- 이동근, 윤소원, 1998, 지속가능한 도시개발을 위한 환경지표에 관한 연구, 환경영향평가, 7(1), 93-107.
- 이용우, 윤양수, 최영국, 2003, 지속가능한 국토개발지표 설정에 관한 연구, 국토연구원.
- 정영근, 2001, 국가 지속가능발전지표 개발 및 활용 방안 연구, 한국환경정책·평가연구원.
- 정영근, 이준, 2003, 지속가능한 발전지표의 지수화 연구, 한국환경정책·평가연구원.
- 정희성, 윤갑식, 2003, 지속가능성 평가를 위한 지역 생태-경제 모형개발 연구 II, 한국환경정책·평가연구원.
- 제주도, 1997, 제주도 친환경개발을 위한 환경지표 설정.



EU, 1997, Indicators of Sustainable Development - A Pilot Study Following the Methodology of United Nations Commission on Sustainable Development, Luxembourg.  
UNCSD, 2000, Indicators of Sustainable Development: From Theory to Practice.

UNCSD, 2001, Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodology.  
OECD, 2001, OECD Environmental Indicators 2001 - Towards Sustainable Development.

최종원고채택 06. 07. 28

