

환경평가와 지속가능발전지표 연계운용 방안에 관한 연구

김호석 | 송영일 | 김이진 | 임영신

연구진

연구책임자 김호석 (한국환경정책·평가연구원 책임연구원)
참여연구원 송영일 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
김이진 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
임영신 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

산·학·연·정 연구자문위원

권영한 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)
김종환 (지속가능발전위원회 지속가능발전이행팀 팀장)
정주철 (한국환경정책·평가연구원 책임연구원)
조승현 (생명과 평화를 위한 환경연구소 소장)

© 2007 한국환경정책·평가연구원

발행인 정회성

발행처 한국환경정책·평가연구원

122-706 서울특별시 은평구 불광동 613-2 (진흥로 290)

전화 02-380-7777 팩스 02-380-7799

<http://www.kei.re.kr>

인쇄 2007년 12월

발행 2007년 12월

출판등록 제17-254호

ISBN 978-89-8464-265-2 93530

값 8,000원

서 언

1977년 환경보전법이 제정되면서 ‘사전협의’ 라는 이름으로 처음 도입된 환경영향 평가 제도는 개발과정에서 예상되는 다양한 환경적 영향을 사전적으로 조절함으로써 지속가능한 발전을 위한 핵심적 역할을 담당하고 있습니다. 우리나라 환경평가제도는 1993년 사전환경성검토제도의 도입과 2006년 전략환경평가 개념의 도입을 통해 대상 범위를 확대함과 동시에 제도적 유효성을 더욱 강화하기 위해 꾸준히 개선의 노력을 기울이고 있습니다. 경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경의 보전이 균형을 이루어야 한다는 지속가능발전 개념이 국가 발전의 기본 원칙으로 인식됨에 따라 환경평가의 역할은 그 어느 때보다 막중해지고 있으며 새로운 평가기법의 개발과 혁신의 필요성이 강조되고 있습니다. 특히 올해부터 시행되는 지속가능발전기본법은 “국가 또는 그 지방자치단체의 지속가능성을 평가하여야 한다” 고 규정함에 따라 이를 위해 개발되는 지속가능성 평가와 기존 환경평가와의 적절한 조화는 양 제도의 효과적인 운용에 있어 필수적인 요소가 될 것입니다. 국내 지속가능발전 관련 연구는 이미 상당한 수준에 이르렀지만 이에 기초한 평가방법론에 대한 연구는 아직 그 도입단계에 머무르고 있는 실정입니다. 이러한 상황에도 불구하고 기존 환경평가와 지속가능발전지표의 연계운용 방법론을 개발함으로써 향후 관련 연구에 중요한 기반을 제공하였다는 점에서 본 연구는 상당히 의미 있는 결과를 얻은 것으로 평가됩니다. 마지막으로 본 연구를 맡아 수행해 주신 본원의 김호석 박사와 송영일 박사 그리고 김이진 연구원과 임영신 연구원에게 감사드립니다. 아울러 본 연구에 많은 자문을 아끼지 않으신 지속가능발전위원회의 김종환 박사와 생명과 평화를 위한 환경연구소 조승현 박사를 비롯한 여러 자문위원에게도 감사를 드립니다.

2007년 12월

한국환경정책·평가연구원

원장 정 회 성

국문 요약

환경평가는 특정한 사회경제적 편익을 위해 시행되는 개발사업이 유발하는 환경적 영향을 사전적으로 평가하는 체계적인 제도적 절차로 지속가능발전 이행을 위해 필수적인 수단이다. 하지만 현행 환경평가는 영향요인을 매우 세부적이고 전문적으로 평가하기 때문에 사업으로 인한 시간적, 지리적으로 광범위한 지속가능발전 파급효과를 분석하는데 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 환경평가의 문제점을 해결하기 위해 지속가능발전지표를 중심으로 연계방법론을 개발함으로써 환경평가에 기초한 지속가능성 분석이 가능하도록 하였다. 지금까지 지속가능발전 이행 및 추진과정에서 환경평가의 역할이 제한적이었던 가장 큰 이유는 이미 개발된 다양한 지속가능성 측정 및 평가 방법론이 적극적으로 활용되지 않았기 때문이다.

본 연구는 환경평가의 지속가능발전 이행 기능을 강화하기 위한 방안을 모색하며 그 대안으로 환경평가와 SDI 연계방법론 및 연계운용 방안을 제시하였다. 본 연구의 연계방법론은 DPSIR체계(Driving forces - Pressure - State - Impact - Response framework)라 불리는 SDI 구축방법론에 그 이론적 기반을 두고 있다. DPSIR체계의 개발을 위해서는 각 유형의 지표 간에 존재하는 다양한 인과관계에 대한 사전적인 연구와 분석이 요구된다. 이는 한 국가의 환경관련 연구성과와 제도적 경험을 총체적으로 활용하여야 가능한 작업이다. 본 연구의 연계방법론은 바로 이러한 관점에서 환경평가와 국가 및 지역 SDI의 결합을 시도한 것이다.

본 연구의 주요 결론은 다음과 같다. 첫째, 향후 지속가능성평가의 도입을 위해서는 기존 환경평가를 지속가능성 측정지표 및 평가시스템에 부합하는 형태로 조정하는 과정이 필요하다. 특히 환경평가와 지속가능성 측정지표와의 적절한 연계는 평가시스템 도입에 있어 가장 중요한 요소이다. 둘째, 지속가능발전을 위한 환경평가의 역할을 강화하기 위해서는 평가결과를 지속가능성 측정·평가체계와 연계할 수 있는 방안 마련이 요구된다. 이를 위해서는 환경평가 결과가 지속가능발전 이행 및 의사결정에 있어서 요구되는 기초

적인 정보를 제공할 수 있어야 한다. 셋째, 본 연구는 이른바 DPSIR체계라 불리는 SDI 구축방법론을 기반으로 연계방법론을 개발하였다. DPSIR체계는 지표를 인간활동(human activities)과 환경여건(environmental conditions) 간 상호작용의 설명과 관리과정에서의 순차적 역할에 따라 분류한다는 점에서 본 연구에서 요구되는 연계방법론과 그 기본적 구조가 일치한다. 넷째, 평가항목별로 선정된 SDI를 연계방법론의 기본 구조인 DPSIR 체계에 따라 재구성하여 최종적으로 '연계된 지표체계' (linked indicator framework)를 구축하고 있다. 환경평가항목을 유발요인(D), 압력지표(P) 및 상태지표(S)로 구분되고, 평가항목별로 분류된 SDI 목록은 상태지표(S), 영향지표(I) 및 반응지표(R)로 구분하였다. 연계된 지표체계는 개발사업의 목적, 사업이 유발하는 환경압력 그리고 그로 인한 환경변화를 SDI와 연계함으로써 환경평가 결과를 기반으로 당해 사업이 지속가능성에 미치는 영향을 분석할 수 있도록 한다. 다섯째, 본 연구의 결과를 통해 지속가능발전 촉진을 위한 환경영향평가와 전략환경평가의 실효성을 강화시킬 수 있을 것으로 기대된다. 환경영향평가에 대해서는 국가 및 지역단위 SDI를 통해 기존 평가의 시간적·지리적 범위를 확대할 수 있을 것으로 기대된다. 구체적인 사업방식이 정해지지 않은 상황에서 적용되는 전략환경평가는 환경압력에 대한 불확실성 때문에 그 실효성에 대한 많은 의문이 지적되고 있다. 본 연구에서 개발한 연계지표체계를 활용한 상향적 접근을 통해 전략환경평가의 역할이 한층 강화될 수 있을 것으로 평가된다.

| 차례 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 제1장 · 서론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 가. 지속가능성평가의 도입 | 1 |
| 나. 환경평가 기능강화 | 2 |
| 2. 기존 연구 | 5 |
| 3. 연구의 목표와 방법론 | 8 |
| | |
| 제2장 · 환경평가와 지속가능발전 | 13 |
| 1. 환경평가와 지속가능발전 | 13 |
| 가. 환경평가의 방법론 구조 | 13 |
| 나. 환경영향평가와 전략환경평가 | 23 |
| 다. 환경평가와 지속가능성 | 27 |
| 라. 지속가능발전을 위한 환경평가의 역할 | 31 |
| 2. 지속가능발전의 정의와 측정 | 34 |
| 가. 지속가능발전의 정의와 측정지표 | 34 |
| 나. 지속가능성 측정지표 개발방법론 | 38 |
| 3. 지속가능발전 측정지표 I: 지표적 접근 | 47 |
| 가. 사회경제적 후생지표/지수 | 47 |
| 나. 지속가능발전지표 | 53 |
| 다. 지속가능발전지수 | 54 |
| 4. 지속가능발전 측정지표 II: 계정적 접근 | 63 |
| 가. 환경경제통합계정(SEEA) | 63 |
| 나. 국민계정과 지속가능성 | 66 |
| 다. 환경조정총량지표 | 72 |

| | |
|--|------------|
| 제3장 · 환경평가와 SDI 연계방법론 | 81 |
| 1. 연계방법론의 구조 | 81 |
| 2. 지속가능발전지표 주제별 분류 | 86 |
| 3. 환경평가와 지속가능발전지표 연계방법론 | 97 |
| 가. 환경평가 항목별 검토요소 추출 | 97 |
| 나. 주제별 SDI 선정 및 연계 | 99 |
| 다. 연계된 지표체계 | 103 |
| 4. 시범분석: 연계방법론을 이용한 도로건설사업의 지속가능성 분석 | 105 |
| 가. 시범분석 대상사업 개요 | 105 |
| 나. 환경영향평가 | 106 |
| 다. 도로건설사업의 지속가능성 분석 | 111 |
| | |
| 제4장 · 결론 및 활용방안 | 113 |
| 1. 결론 | 113 |
| 2. 정책적 활용방안 | 116 |
| | |
| 참고문헌 | 123 |
| | |
| 부록 | 133 |
| 부록 I: 해외 지속가능발전지표 | 133 |
| 부록 II: 국내 지속가능발전지표 | 145 |
| 부록 III: 국내외 지속가능발전지표의 주제별 분류목록 | 151 |
| 부록 IV: 지속가능발전지표 관련 통계 및 자료 | 166 |
| 부록 V: 환경평가 항목별 관련 SDI 분석 결과 | 172 |
| 부록 VI: 평가항목과 연계된 지표체계 | 189 |
| | |
| Abstract | 197 |

| 표 차례 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 〈표 1〉 환경평가 방법론 선정기준 | 14 |
| 〈표 2〉 대상사업별 주요 평가항목 | 17 |
| 〈표 3〉 평가항목별 주요 평가내용 | 21 |
| 〈표 4〉 환경평가의 발전과정 | 30 |
| 〈표 5〉 지속가능발전의 목표 | 36 |
| 〈표 6〉 복합지표 개발에 사용되는 집계기법 | 41 |
| 〈표 7〉 복합지표의 장단점 | 42 |
| 〈표 8〉 MEW 산출과정 | 48 |
| 〈표 9〉 미국의 MEW 산출결과 | 49 |
| 〈표 10〉 OECD 사회지표목록 | 52 |
| 〈표 11〉 SDI의 주제별 주요지표 | 53 |
| 〈표 12〉 주요 SD지수의 특성 | 60 |
| 〈표 13〉 주요 SD지수의 산정방법론 | 61 |
| 〈표 14〉 지속가능발전지수 개발현황 | 62 |
| 〈표 15〉 SNA1968과 SNA1993 계정체계 비교 | 66 |
| 〈표 16〉 SEEA 2003의 환경조정총량지표 | 76 |
| 〈표 17〉 고갈조정영업잉여 산출과정 | 77 |
| 〈표 18〉 SEEA 2003의 eaGDP와 eaNDP | 79 |
| 〈표 19〉 UN CSD의 주제별 지표체계 | 87 |
| 〈표 20〉 우리나라 국가 지속가능발전지표 | 88 |
| 〈표 21〉 연구에 활용된 국내외 지속가능발전지표 개요 | 93 |
| 〈표 22〉 SDI 목록의 주제별 분류체계 | 96 |
| 〈표 23〉 환경영향평가의 분야별 항목 | 97 |

| | |
|--|-----|
| 〈표 24〉 환경평가 항목별 검토요소: 대기환경분야 | 99 |
| 〈표 25〉 연계방법론의 SDI 선정방식 | 100 |
| 〈표 26〉 환경평가 항목별 관련 SDI | 102 |
| 〈표 27〉 연계방법론에서 환경평가항목과 SDI의 역할 | 103 |
| 〈표 28〉 평가항목별 검토요소와 관련 SDI: 대기환경분야 대기질 | 104 |
| 〈표 29〉 도로건설사업의 환경압력 | 107 |
| 〈표 30〉 도로건설사업의 환경현황 및 변화예측항목 | 108 |
| 〈표 31〉 도로건설의 환경압력, 환경영향 및 환경피해 | 110 |
| 〈표 32〉 도로건설사업 관련 유발요인, 압력요인, 상태지표 및 영향지표 | 111 |
| 〈표 33〉 SEA 환경지표 선정기준 | 121 |

| 그림차례 |

| | |
|--|-----|
| 〈그림 1〉 환경연구, 환경평가 및 환경정책 | 4 |
| 〈그림 2〉 환경평가와 SDI 연계방법론 개념도 | 9 |
| 〈그림 3〉 연구의 주요내용 및 체계 | 12 |
| 〈그림 4〉 환경평가와 지속가능발전 | 27 |
| 〈그림 5〉 상위 행정계획 의사결정과 SEA | 30 |
| 〈그림 6〉 지속가능발전의 주제별 요소 | 34 |
| 〈그림 7〉 지속가능성 측정방법론의 발전과정 | 38 |
| 〈그림 8〉 지표/지수의 도출과정 | 39 |
| 〈그림 9〉 지표의 구성과 유형 | 40 |
| 〈그림 10〉 지표적 접근과 계정적 접근 | 44 |
| 〈그림 11〉 지표와 계정의 통합 방법론 | 46 |
| 〈그림 12〉 SDI의 구성 | 54 |
| 〈그림 13〉 Human Development Index | 56 |
| 〈그림 14〉 SNA1993 계정체계 | 65 |
| 〈그림 15〉 AICCAN과 geGDP 비교 | 73 |
| 〈그림 16〉 geGDP와 AICCAN의 경제적 가치평가 방법비교 | 74 |
| 〈그림 17〉 환경조정총량지표의 작성체계 | 75 |
| 〈그림 18〉 환경평가-SDI 연계방법론 | 82 |
| 〈그림 19〉 PSR지표체계 | 84 |
| 〈그림 20〉 환경평가와 SDI 연계방법론의 기본구조 | 85 |
| 〈그림 21〉 지리적·시간적 범위에서 따른 지표분류와 연관성 | 101 |

| 제1장 · 서론 |

1. 연구의 필요성

가. 지속가능성평가의 도입

1990년대부터 급속하게 확산되기 시작한 지속가능발전 개념은 성장 위주의 경제발전 과정에서 지적되던 환경적·사회적 문제를 해결하기 위한 다양한 대안들이 제도화되기 시작하는 계기가 되었다. UN을 비롯한 많은 국제기구는 지속가능발전 개념의 표준화와 정책적 활용방안을 개발하여 회원국에 제공해왔고, 개별 국가는 새로운 발전방식의 고안과 이행전략의 마련을 위해 노력해왔다. 우리나라는 올해 7월에 제정된 지속가능발전기본법을 통해 정책운영에 적용될 지속가능발전의 기본원칙을 규정하고 국가 및 지방자치단체의 지속가능발전 기본전략 수립·추진의 제도적 기반을 마련하였다. 특히 “국가와 지방자치단체가 작성한 지속가능성지표에 따라 국가 및 지방 지속가능발전위원회는 2년마다 국가와 지방자치단체의 지속가능성을 평가하도록 하고, 국가와 지방자치단체의 종합적인 지속가능성 보고서를 작성·공표” 할 것을 명문화하여 지표개발 및 평가시스템 도입의 구체적 필요성을 제시하였다.

지속가능발전의 효과적인 이행을 위해서는 경제적 발전방식은 물론 자연환경의 이용 및 사회적 분배방식의 체계적인 조정이 필요하다. 이는 근대 시민사회가 경험하지 못했던 광범위한 정부개입과 통합적이고 체계적인 정책의 역할이 크게 요구되는 작업이다. 비록 지속가능발전의 개념에 대한 원칙적인 수준에서의 이해는 이루어졌지만 개별국가의 사회, 경제, 문화, 정치, 기술 및 환경적 여건이 다르기 때문에 실제 이행과정은 국가단위로 수립되는 차별적인 이행전략에 전적으로 의존한다. 국가 고유의 이행전략 수립을 위해서는 지속가능발전에 대한 개념적 이해와 함께 다양한 정부 및 민간의 활동이 경제, 사회 및 환경에 미치는 영향을 검토할 수 있는 분석평가 체계가 요구된다. 지속가능발전 기본법에서 강조되고 있는 지표개발 및 평가시스템은 국내 여건에 맞는 지속가능발전 이행전략 수립과 지속가능성에 부합하는 정책운영에 있어서 핵심적인 역할을 할 것으로 전망된다.

우리나라는 이미 지난 2006년에 지속가능발전위원회(PCSD)를 중심으로 ‘국가지속가능발전전략 및 이행계획’을 수립하고, 77개 국가 지속가능발전지표를 선정하여 발표하였다. 지속가능발전지표는 올해 시범적용을 통해 그 유효성을 검토하고 향후 국제적 추이와 국내 여건변화를 반영하여 지속적으로 개선될 예정이다. 선정된 지표는 분야별 지속가능성을 모니터링하고 그 추세를 비교·분석하는 기초도구로 활용될 것이며, 특히 사회, 경제 및 환경적 변화의 지속가능성을 판단하는 데 활용되기도 하는데 이것이 가장 대표적인 ‘지속가능성평가’ 유형이다. 지속가능발전기본법에서는 지표개발과 함께 평가시스템의 도입을 명시하고 있고, 이에 따라 체계적인 평가시스템이 개발될 예정이다.

지속가능발전기본법의 제정을 통해 국내에 본격적으로 알려지기 시작하고 있는 지속가능성평가(혹은 지속가능성영향평가)는 기존의 다양한 분야별 평가체도와 밀접하게 연관된 것으로 분야별 평가를 하나의 방법론 하에서 통합한 형태를 띠고 있다. 평가시스템의 기본구조는 지속가능성 수준을 나타내는 측정지표를 선정하고 평가대상활동 혹은 사업이 측정지표에 미치는 영향을 분석·평가하는 것이다. 지속가능성평가는 그 방법론적 차별성과 무관하게 사회, 경제 및 환경을 구성하는 요소 간에 존재하는 다양한 인과관계를 기반으로 개발되며 이는 환경분야의 연구와 지식축적을 통해서 구축된다. 또한 지속가능성평가는 영향요인이 분야별 지속가능성 요소에 미치는 영향을 개별적으로 평가하고 이를 일정한 기준 하에서 통합하는 형태이기 때문에 비록 그 개념 자체는 새로운 것일지라도 실제 적용은 기존 분야별 평가체계나 제도에 크게 의존할 수밖에 없다. 따라서 지속가능성평가의 도입을 위해서는 기존에 개발된 분야별 평가기법을 일정한 방법론 하에서 지속가능성 측정지표 및 평가시스템에 부합하는 형태로 조정하는 과정이 필요하다. 특히 지속가능발전 개념을 통해 크게 강조되고 있는 환경 분야의 평가제도, 즉 환경평가와 지속가능성 측정지표와의 적절한 연계는 평가시스템 도입에 있어 가장 중요한 요소가 된다.

나. 환경평가 기능강화

기존의 발전방식에 대해 지속가능발전이 갖는 가장 큰 차별성은 발전과정에서 유발되는 환경변화 및 이로 인한 피해를 내생적이고 구체적으로 고려한다는 점이다. 이러한

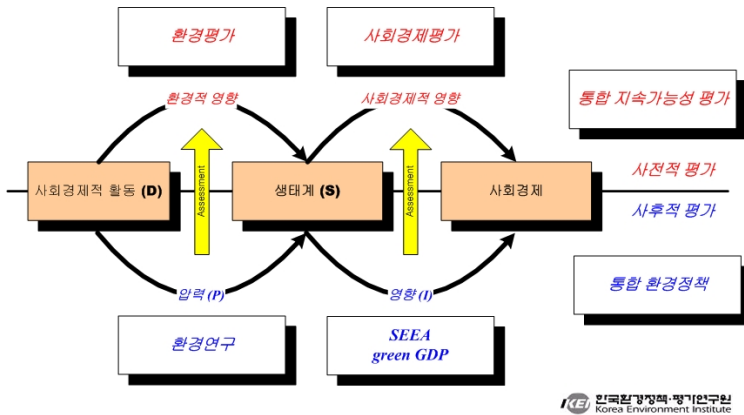
측면에서 지속가능성평가의 핵심은 사회경제적 활동과 환경 간의 상호작용을 규명하여 체계화하고 이를 통해 환경과 경제의 조화로운 발전이 가능하도록 하는 것이다. 환경평가 (environmental assessment, EA)는 일정한 사회경제적 편익을 위해 시행되는 각종 개발 사업의 환경적 비용을 사전적으로 평가하는 체계화된 제도적 절차이다. 환경평가를 통해 심각한 피해를 유발할 수 있는 사업을 보류하거나 그 사업방식을 조정하는 제도적 신축성을 확보할 수 있기 때문에 의사결정 단계에서 지속가능발전에 부합하는 사업관리가 가능하다. 이러한 의미에서 환경평가는 지속가능발전 이행을 위한 가장 기초적인 도구로 인식되는 것이다.

이러한 기능이 보장되기 위한 필요조건은 환경평가 결과가 지속가능발전 이행 및 의사결정에 있어서 요구되는 기초적인 정보를 제공할 수 있어야 한다는 것이다. 하지만 현행 환경평가결과는 항목별로 매우 세부적이고 전문적인 형식으로 제시되기 때문에 의사결정과정에서 직접적으로 활용하기 어렵다는 문제가 있다. 지속가능성에 기반을 둔 의사결정에서는 사업의 사회경제적 편익과 환경적 비용을 동질적인 측정·평가체계에서 비교할 수 있어야 한다. 하지만 환경영향평가보고서나 이에 대한 검토의견이 제공하는 정보는 주요 지속가능성 측정지표들과 쉽게 호환되지 않기 때문에 지속가능성과 관련된 의사결정 과정에서 직접 활용할 수 없다. 따라서 지속가능발전을 위한 환경평가의 역할을 강화하기 위해서는 평가결과와 지속가능성 측정·평가체계를 연계할 수 있는 방안 마련이 요구된다.

환경평가는 지속가능발전을 위한 중요한 도구로 알려져 있으나 그 구체적인 역할과 기능에 대해서 명확하게 정의되지 못하고 있다.¹⁾ 환경평가의 핵심적인 구성요소는 평가대상, 평가항목 그리고 평가기준이다. 영향을 유발하는 요인과 평가대상 항목은 사전에 정해져 있으며 그 절차와 효과 역시 제도적으로 규정되어 있다. 환경평가는 경제활동과 환경 간의 관계에 대한 기존 연구축적들을 기초로 이루어진다. 환경연구는 ‘경제활동이 환경에 미치는 영향을 분석하는 연구’ 와 ‘환경관리를 위한 정책수단 개발 연구’ 로 구분할 수 있다. 환경평가는 전자의 연구결과를 기반으로 대상 경제활동의 환경영향을

1) George(1999a)

사전적으로 검토한다. 따라서 환경평가의 유효성은 관련 연구성과의 충분한 축적과 더불어 이를 적절하게 평가과정에 반영할 수 있을 때 보장된다.



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

〈그림 1〉 환경연구, 환경평가 및 환경정책

전반적인 환경관리체계에서 환경평가의 역할은 특정 경제활동이 유발할지 모르는 다양한 환경영향을 검토·예측하고 이를 의사결정자와 이해당사자에게 제공함으로써 적절한 환경관리가 가능하도록 한다는 것이다. 1990년대부터 급속하게 확산된 지속가능발전 개념은 환경문제를 경제 및 사회와 연관지어 다루어야 한다는 인식을 갖게 하였다. 이러한 인식은 현행 환경평가에 대해서도 적지 않은 변화를 요구하고 있다. 그것은 환경평가의 결과가 지속가능한 발전의 맥락에서 재해석되어야 한다는 것이다.

지속가능한 발전 혹은 지속가능성에 대한 다양한 정의들에서 일반적으로 발견되는 두 가지 공통적 요소는 다음과 같다. 첫째는 환경자산의 과도한 사용을 제한함으로써 환경과 사회경제의 조화된 발전을 추구한다는 것이고, 둘째는 미래세대의 후생을 고려한다는 것이다. 현행 환경평가를 지속가능발전 맥락에서 재해석한다는 것은 결국 이 두 요소를 환경평가과정에 적절히 반영함을 의미한다. 이를 위해서는 환경평가의 결과가 국가/지역의 지속가능발전에 미치는 영향을 분석하는 것과 환경영향이 현 시점은 물론 미래세대에 미치는 장기적 영향을 분석하는 것이 핵심적인 과제가 될 것이다.

환경평가에서 지속가능발전을 고려하는 것은 쉽지 않은 과제이다. 흔히 교과서적 서술 들에는 “환경평가는 지속가능발전에 있어서 중요한 역할을 한다” 고 언급하고 있지만 실제로 환경평가가 지속가능발전에 어떻게 기여할 수 있는지에 대해서는 구체적으로 제시되지 않고 있다. 그 가장 큰 이유는 환경영향에 대한 검토 방법론과 지속가능성을 측정하는 방법론에 근본적인 차이가 있기 때문이다. 환경영향은 항목별로 매우 세부적인 검토와 분석을 통해 평가되며 영향의 강도와 함께 지리적 범위, 시간적 범위 그리고 타 항목에 미치는 효과의 측면에서도 검토된다. 반면 지속가능발전은 특정 시점과 지리적 범위 하에서 측정된다. 현재 가장 일반적으로 사용되는 방법론인 ‘지속가능발전지표’와 ‘환경조정국민계정’은 모두 지리적·시간적인 범위가 제한된 것으로 환경평가방법론과 큰 차이가 있다. 이러한 방법론적 차별성으로 인해 환경평가와 지속가능성 측정은 서로 대체되기 어려운 것이다.

환경평가결과에서 지속가능발전 함의를 얻고 이를 기초로 지속가능성에 부합한 환경관리를 위해서는 여하한 방법론을 사용하여 환경평가결과를 지속가능발전 측정지표와 연계하는 작업이 필요하다. 지속가능발전측정지표²⁾는 각종 통계를 기초자료로 활용하기 때문에 시간적·지리적 제약을 조정할 수 있는 여지가 매우 적다. 반면 환경평가결과는 이러한 측면에서 보다 신축적이기 때문에 두 방법론 간의 연계는 지속가능발전 측정지표를 기준으로 추진하는 것이 효과적이다. 이러한 연계방법론이 마련되면 경제활동이 유발하는 다양한 환경영향에 대한 검토와 더불어 지속가능발전에 미치는 영향을 동시에 분석할 수 있다.

2. 기존 연구

지속가능발전에 있어서 환경평가의 중요성은 많은 연구에서 언급되었다. 1990년대 이전 환경평가는 심각한 사회경제적 혹은 생태적 피해를 막는다는 측면에서 그 역할이 이해되었으며 이는 지속가능발전과 무관하게 독립적인 제도적 역할과 유효성을 확보하

2) 지속가능성 측정지표는 지속가능발전지표와 환경조정국민계정을 모두 포함하는 개념이다.

는 것이었다. 이러한 환경평가의 역할은 지속가능발전 개념의 등장과 함께 더욱 확대되어 사회경제적 발전과 환경보전을 동시에 달성하기 위해 필수적인 도구로 인식되고 있다. 그 중요성에도 불구하고 지속가능발전을 위한 다양한 노력, 즉 지속가능성의 측정이나 평가 그리고 전략 수립 등 실제 이행과정에서 환경평가의 역할을 구체적으로 제시한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 특히 환경평가를 통해 제공되는 정보가 지속가능성 관련 평가과정에서 어떤 방식으로 통합되어 활용되어야 하는지에 대한 세부적인 분석은 이루어지지 않고 있다. 그 가장 큰 이유는 환경평가와 지속가능성 평가는 서로 상이한 방법론과 제도적 목적을 가지고 있기 때문이다. 환경평가는 개별적인 개발제안을 대상으로 적용되는 반면 지속가능발전정책은 지구, 국가 및 지역 등 보다 넓은 지리적 범위에 대해 적용된다. 또한 그 목적 역시 항목별 환경적 영향을 예측하는 환경평가와 달리 전체적인 지속가능성 관리를 목적으로 하고 있다는 점에서 차이가 있다.

지속가능발전의 맥락에서 환경평가를 확장하려는 시도는 1990년도 초반부터 이루어졌다. Dalal-Clayton(1993)은 지속가능발전을 달성하기 위해서는 정책이나 사업을 평가할 수 있는 ‘지속가능성 분석’ (sustainability analysis) 체계가 요구된다는 점을 지적하고 이를 위해 기존 환경영향평가를 확장한 방법론인 ‘수정된 환경영향평가’ (modified EIA) 개발의 필요성을 제시하였다. 이 연구는 환경영향평가를 하나의 구성요소로 보고 지속가능성 분석을 위해서는 이외에 사회분야와 경제분야에 적용되는 영향평가기법을 포함시켜야 한다는 점을 지적하였다. 즉 지속가능발전은 환경, 경제, 사회 등 세 축으로 구성되어 있기 때문에 그 분석을 위해서는 기존 환경영향평가와 함께 경제 및 사회부문을 추가하여야 한다는 주장이다. 따라서 ‘수정된 환경영향평가’ 는 기존 환경영향평가 자체를 수정하였다는 의미가 아니고 사회와 경제부문을 포함시켜 지속가능성 분석도구로 확장하였다는 것을 의미한다. 이후에 다시 언급되겠지만, 이는 일반적으로 사용되는 지속가능발전 측정 및 평가체계와 부합하지 않는 방법론이다. 흔히 국가 지속가능발전 정책과정에서는 국민계정을 확장한 측정지표나 주제별 지표체계로 구성된 측정지표를 사용하는데 이 연구의 방법론은 그 어떤 측정지표와도 일치하지 않는다.

Sadler(1996)는 지속가능성 제고를 위한 환경평가의 역할을 강화하기 위해서는 ‘사전

예방의 원칙' (precautionary principle)을 적극적으로 반영하여야 함을 지적하였다. 기존 환경평가의 목적은 개발사업이나 활동이 유발하는 환경적 부작용을 최소화하거나 저감하는 것이다. 이는 이른바 '방지의 원칙' (preventative principle)에 입각한 접근으로 볼 수 있는데, 이때 평가는 합리적으로 예측 가능한 영향만을 대상으로 한다. 이 연구가 지적하는 점은 현재 시점에서 그 인과성이 알려져 있지 않은 불확실한 환경적 영향을 포함시켜야 환경평가의 기능이 강화될 수 있다는 것이다. 이와 관련해서 지속가능성 메커니즘(sustainability mechanism)에서 환경평가의 유효성을 결정하는 요인을 다음과 같이 제시하고 있다.

- 환경평가과정의 역할, 범위 및 포괄성: 상위 행정계획의 포함 여부 등
- 경제적 의사결정 과정에서 환경적 요소를 고려하는 방식
- 지속가능발전을 위한 이행전략 수립 여부

이러한 맥락에서 Sadler(1996)는 지속가능성 도구(sustainability instrument)로서 환경평가의 기능을 구체화하는 방안으로 다음 세 가지를 제시하였다. 첫째, 국가 및 지역별 환경기준을 고려하여 환경평가에서 적용할 '최소 환경수준' (environmental bottom lines)을 설정하는 것이다. 둘째, 주요 자연자원과 생태계 서비스를 고려하여 '수용 가능한 잠재적 환경영향' (acceptability of potential environmental effects) 수준을 설정하는 것이다. 셋째, 허용 가능한 모든 개발사업이나 활동이 유발하는 불가피한 영향에 대해 '현물 보상' (in-kind compensation)³⁾을 의무화하는 것이다.

George(1999a) 역시 지속가능발전에서 환경평가의 역할이 명확하지 않음을 지적하였다. 즉, 환경평가의 목적은 개발과정(development process)에서 환경을 보호하는 것이며 기존 운영과정에는 지속가능발전의 기본원칙이 반영되어 있지 않기 때문에 그 역할 또한 모호할 수밖에 없다는 것이다. 만약 환경평가가 지속가능성 도구라면 개발제안(development proposals) 자체나 그것이 유발하는 영향을 어느 수준에서 수용, 거부 혹은 조정할 것인지를 제시할 수 있어야 할 것이다. George(1999a)는 Agenda 21에서 '사전예

3) 자연자본(natural capital)을 일정한 수준에서 유지하는 것을 의미한다.

방의 원칙', '오염자지불원칙' 그리고 '세대간세대 내 형평성' 을 지속가능발전의 기본원칙으로 선택하고 이를 환경평가과정에서 반영해야 함을 주장하였다. 이어 George(1999b)는 지속가능발전 기본원칙을 18개로 세분화하여 환경평가과정에서 적용하는 방안을 제시하였다.

Devuyt(2000)는 지역단위의 환경평가과정에서 지속가능발전 개념의 도입이 매우 중요함을 지적하고 정책당국이 지속가능성평가(sustainability assessment)를 도입해야 함을 주장하였다. 개발사업과 상위 행정계획에 환경영향평가(EIA)와 전략환경평가(SEA)로 차별화하여 적용되는 환경평가는 지역단위 환경관리에 핵심적인 함의를 제공하기 때문에 지속가능발전 관리를 위해서는 기존 환경평가를 지속가능성평가로 확장할 필요가 있다는 것이다. 이는 지속가능발전에 있어서 환경평가의 도구적 중요성을 인식하는 동시에 이를 기반으로 한 지속가능성평가 시스템 개발의 필요성을 제시하였다는 점에서 의미가 있는 연구이다. 하지만 기존 환경평가와 지속가능성평가 간의 방법론적 차별성을 고려한 구체적인 개발 방안을 제시하지는 못하였다.

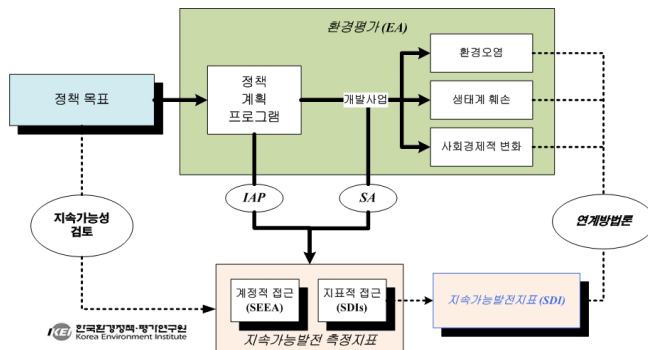
대부분의 기존 연구는 지속가능발전에 있어서 현행 환경평가의 역할이 명확하지 않다는 점에 의견이 일치하고 있다. 개발사업의 부정적 환경영향을 최소화하는 것과 지속가능성을 제고한다는 것이 밀접하게 연관된 것은 사실이지만, 이들은 서로 차별된 개념이기 때문이다. 기존 연구가 제시하는 대안은 크게 두 가지로 요약된다. 첫째는 환경평가과정에 지속가능발전의 기본원칙이 반영되어야 한다는 것이고, 둘째는 현행 환경평가를 지속가능성평가로 확장해야 한다는 것이다.

3. 연구의 목표와 방법론

본 연구는 지속가능발전지표를 지속가능성 측정지표로 선정하고 환경평가와 지속가능발전지표 간의 연계방법론을 개발한다. 이 연계방법론은 '환경평가' 와 '지속가능발전지표' 의 개별적 중요성을 전제로 한다. 두 제도는 각자의 목적과 특성이 있기 때문에 하나의 체계로 통합하는 것은 바람직하지 않다. 특히 환경평가결과는 지속가능발전지표

로 재해석할 수 있지만 지표를 통해 측정된 영향은 다시 환경평가의 목적으로 시간적·지리적 분해(decomposition)가 불가능한 ‘비가역성’이 존재한다. 따라서 일정한 방법론이 개발되더라도 환경평가의 유효성은 지속가능성평가를 통해 완전히 대체될 수 없는 것이다. 본 연구는 환경평가과정을 통해 검토된 환경적 영향이 지속가능발전에 미치는 효과를 평가하는 데 활용될 수 있도록 양자를 연계하는 방법론을 개발한다. 이러한 방법론의 개발을 통해 개발사업이 국가 및 지역단위 지속가능발전에 미치는 영향을 평가하는 기반을 확보할 수 있으며, 일정한 지속가능성 수준의 유지를 위해 경제활동을 제한·조정하는 방안을 마련할 수 있을 것이다.

본 연구의 접근방식에는 다음과 같은 전제가 내포되어 있다. 첫째, 환경평가과정에서 지속가능성을 구체적으로 고려한다는 것이다. 이는 지속가능발전에 있어서 환경평가의 역할과 기능을 구체화한다는 것을 의미한다. 둘째, 환경평가과정에서 지속가능성을 고려하기 위해서 새로운 방법론을 개발하는 것이 아니라 기존에 개발된 지속가능성 측정 및 평가 방법론을 활용한다는 것이다. 기존 방법론을 활용하는 이유는 기존 환경평가와 지속가능성 측정 및 평가의 유효성을 유지하여 그 제도적 실현가능성을 높이기 위함이다. 셋째, 지속가능성 측정 및 평가방법론 중에서 지속가능발전지표를 선택하였다는 점이다. 지속가능성을 측정하는 방법론은 크게 계정적 접근과 지표적 접근으로 구분되는데, 본 연구는 이 중에서 지표적 접근에 기반을 두고 지속가능발전지표의 활용을 통한 연계방법론을 개발한다.



〈그림 2〉 환경평가와 SDI 연계방법론 개념도

환경평가는 심각한 환경적 영향을 사전적으로 예방할 수 있기 때문에 지속가능발전에 도움을 주는 기능이 있다. 하지만 이는 지속가능성을 모호하고 협소하게 해석한 것이다. 1992년 리오선언 이후 지속가능발전의 개념은 점차 구체화되고 있으며 각국의 국정운영에 구체적으로 반영되고 있다. 국가 및 지방단위의 지속가능성은 다양한 측정지표를 통해 현황과 추세가 분석되고 있으며 그 결과는 정책 분야별 이행전략 수립의 기초자료로 활용되고 있다. 물론 환경평가는 환경관리에 있어서 중요한 역할을 하고 있지만 그 자체가 지속가능발전을 보장하는 것은 아니다. 평가대상 개발제안(development proposals)이 지속가능발전에 미치는 영향은 환경평가와 더불어 지속가능성이 요구하는 다양한 기준을 통해 평가되어야 한다. 바로 이러한 측면에서 환경평가의 결과를 지속가능발전 맥락에서 해석할 수 있는 방법론의 개발이 요구되는 것이다.

환경평가에서 지속가능발전을 반영하는 방법론은 다양한 방식으로 개발될 수 있다. 가장 직관적인 방법론은 현행 환경평가를 이미 개발된 지속가능발전 측정 및 평가방법론으로 대체하는 것이다. 하지만 이는 환경평가의 절차와 기능을 충분히 이해하지 못한 접근방식이다. 환경평가는 각 분야의 전문가들이 환경적 영향을 심도 있고 세부적으로 검토하는 반면, 지속가능발전 측정 및 평가는 집계된 주제별 측정지표를 통해 이루어진다. 환경평가는 그 자체로 독자적인 역할과 기능이 있기 때문에 지속가능성을 반영하기 위해 다른 방법론으로 대체할 수 있는 것이 아니다. 본 연구에서 연계방법론을 개발하는 이유는 기존제도를 유지하기 위함이다.

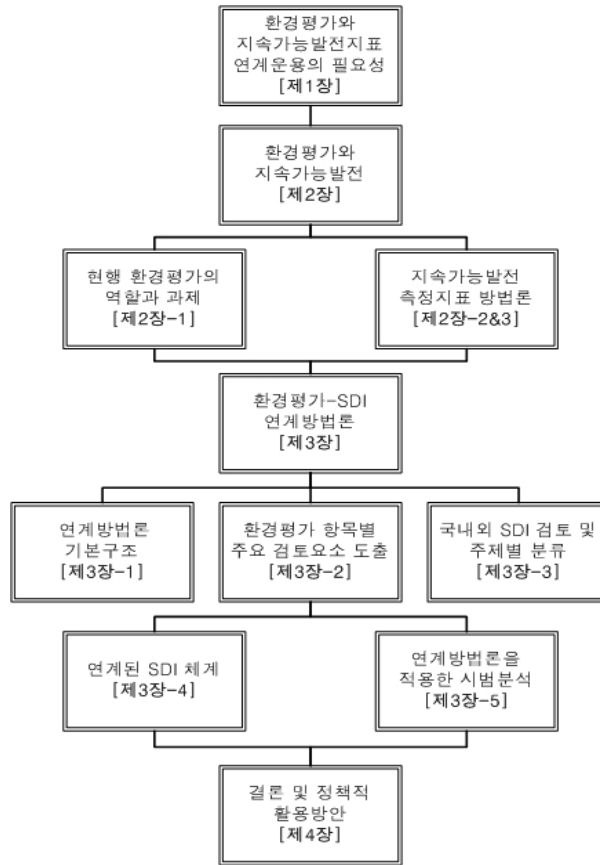
지속가능발전을 측정하고 평가하는 방법론은 크게 계정적 접근과 지표적 접근으로 구분된다. 계정적 접근은 기존 국민계정을 확장하여 자연자원이나 환경적 측면을 계정의 한 요소로 포함하는 방법론이다. 지표적 접근은 지속가능발전의 주제별 범주를 대표하는 지표(indicators)를 선정하고 이들 지표의 수준을 통해 지속가능성을 측정하는 방법론이다. 본 연구에서는 지속가능발전 측정 및 평가 방법론으로 ‘지속가능발전지표’(sustainable development indicators, 이하 SDI)를 활용한다. 지표적 접근을 선택한 가장 큰 이유는 계정적 접근의 방법론적 불확실성 때문이다. 1993년 UN통계국(UNSD)이 환경요인을 국민계정에 반영하는 ‘환경경제통합계정 핸드북’을 발간한 이후 - 대표적

인 계정적 접근인 - 환경경제통합계정 개발이 본격화되었으나 아직도 계정의 범위와 체계에 있어서 상당한 방법론적 불확실성을 안고 있다.

지금까지의 지속가능발전에서 환경평가의 역할이 제한적이었던 가장 큰 이유는 개발된 지속가능성 측정 및 평가관련 방법론이 적극적으로 활용되지 않았기 때문이다.⁴⁾ 본 연구는 환경평가의 지속가능발전 이행 기능을 강화하기 위한 방안을 모색하며 그 대안으로 환경평가와 SDI 연계방법론 및 연계운용방안을 제시한다. 이러한 접근은 환경평가 및 지속가능발전 관련 기존 연구성과를 활용할 수 있고 두 방법론의 제도적 유효성을 유지할 수 있다는 장점이 있다. 또한 연계방법론을 통해 제시되는 환경평가 항목별 관련 SDI 체계는 향후 예상되는 지속가능성(영향)평가의 도입을 위한 제도적·방법론적 기반을 제공할 것으로 기대된다.

본 연구가 제시하는 ‘연계운용방안’은 연계방법론, 시범분석 그리고 정책적 활용방안 등 세 부분으로 구성되며 그 내용을 효과적으로 전달하기 위해 다음과 같이 구성되었다. 제2장에서는 현행 환경평가의 현황을 살펴보고 지속가능발전과의 관계를 고찰한다. 또한 지금까지 개발된 지속가능발전 측정지표(sustainability measures)의 유형을 분류하고 이후 환경평가와 연계될 측정지표인 ‘지속가능발전지표(sustainable development indicators, SDIs)의 주요내용을 설명한다. 제3장은 환경평가항목과 주제별 SDI를 DPSIR 체계를 이용하여 개발한 연계방법론을 설명한다. 방법론의 기본구조인 DPSIR 체계를 설명하고 PSR체계로부터의 확장개발과정을 살펴본다. 그리고 환경평가와 지속가능발전 지표로부터 연계에 필요한 구성요소를 도출하고 연계하는 과정을 설명한다. 환경평가에서 항목별 검토요소를 분류하고 이를 상태지표(state indicator)를 중심으로 주제별 지속가능발전지표와 결합하였다. 또한 개발된 연계방법론을 적용하여 시범분석을 수행한 과정과 그 결과를 제시하였다. 제4장은 연구의 주요 결론과 정책적 활용방안을 제시한다. 연계방법론은 기존 환경평가의 개선, 전략환경평가의 강화 및 지속가능성평가의 도입 등에서 유용하게 활용될 수 있음을 설명한다.

4) George(1999)



〈그림 3〉 연구의 주요내용 및 체계

| 제2장 · 환경평가와 지속가능발전 |

1. 환경평가와 지속가능발전

가. 환경평가의 방법론 구조

환경평가(environmental assessment)와 여타 다른 환경관리수단과의 근본적인 차이점은 “환경영향을 보다 집중적으로 검토한다”는 것이다.⁵⁾ 경제활동이 환경에 미치는 영향을 검토하는 다양한 평가방법론이 존재하지만 환경평가만큼 영향을 세부적이고 심도 있게 평가할 수 있는 것은 없다. 이러한 의미에서 환경평가는 환경관리는 물론이고 지속가능발전을 위해서 쉽게 대체될 수 없는 일차적인 정보를 제공하고 있다고 볼 수 있다.

환경평가는 영향의 원인과 환경변화 간의 인과관계를 설명하는 다양한 기술적, 공학적, 과학적 지식에 기초하여 이루어지기 때문에 그 운영방식이나 방법론은 국가마다 상이하게 나타난다.⁶⁾ 환경평가에서 주로 사용되는 기법에는 전문가의존법⁷⁾(Ad hoc methods), 체크리스트법(checklists and matrices), 분야별 지침법(sectoral guidelines), 체계적 순차접근(systematic sequential approach, SAA), 네트워크(networks), 시뮬레이션모델링(simulating modeling workshops), 공간분석법(spatial analysis methods), 신속평가법(rapid assessment techniques) 등이 있다. 이들 기법은 요구되는 자료나 정보, 제도적 기반, 관련 연구의 축적 등의 측면에서 차별적이다. 하지만 환경평가의 정의, 측정 및 평가에 적용되는 대부분의 방법론이 전문가의 판단(expert judgement)에 의존한다는 공통점이 있다.⁸⁾

5) *Environmental Assessment Sourcebook and Updates* (World bank, No date).

6) 환경평가 방법론에 대해서는 ADB(1997)를 참고하였다.

7) Ad hoc methods는 평가방법론이 사전에 결정되어 있지 않은 경우에 흔히 사용되는 기법으로 전문가 의견에만 의존하는 방법이다.(ADB, 1997)

8) ADB(1997)

〈표 1〉 환경평가 방법론 선정기준

| 평가과정 | 기준의 유형 |
|-----------|---|
| 비용/시간 효과성 | 전문가 필요성, 요구되는 자료, 소요기간, 신속성, 운용 효율성 |
| 영향 정의 적절성 | 포괄성, 지표활용, 명확성, 시간적 범위, 공간적 범위 |
| 영향 측정 적절성 | 비교 가능한 측정단위, 정량화, 측정 유효성, 객관성 |
| 영향평가 적절성 | 신뢰성, 재검증 가능성, 지리적 범위, 집계화, 불확실성, 대안의 고려, 비교 |
| 결과 활용 | 평가결과의 소통 가능성, 평가결과의 요약 제공여부 |

자료: ADB(1997) 참고

전문가의존법(ad hoc method)은 환경평가의 가장 기본적인 기법이라 할 수 있다. 이 기법에서 영향의 평가는 전문가의 지식과 경험에 전적으로 의존하기 때문에 엄밀하게 말하면 체계적인 하나의 방법론으로 보기 어렵다. 환경평가의 체계성은 영향의 정의, 측정 및 평가에 있어서 사전적으로 정의된 일정한 절차와 방법론이 존재하는 경우에 보장된다. 대부분의 환경평가에 있어서 전문가의 판단은 필수적인 것이지만 그 비중이 커질수록 평가결과의 객관성과 과학성이 낮아지는 문제가 있다. 따라서 평가과정의 절차와 방법론을 구체화하는 것은 평가결과의 사회적 신뢰성을 높이는 동시에 환경평가 자체의 제도적 유효성을 제고하는 데 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 전문가 의존법은 환경평가를 위한 다양한 인프라 없이도 적용가능하다는 장점이 있다. 이는 특히 환경평가를 처음 도입하거나 운영 경험이 많지 않은 경우에 적합하다. 또한 비교적 작은 예산과 빠른 시간 내에 평가가 가능하기 때문에 영향이 크지 않거나 신속한 평가가 요구되는 경우에 활용 가능한 기법이다. 반면 영향의 정의와 측정에 있어서 사전적으로 정의된 방법론이 없기 때문에 모든 영향이 적절히 평가되지 않을 수 있다는 단점이 있다. 환경평가의 가장 중요한 역할은 개발제안이 유발할 수 있는 다양한 유형의 영향을 평가하고 그 결과를 의사결정자와 이해당사자에게 제공하는 것이다. 전문가의존법의 가장 큰 문제는 이러한 과정을 통해 제공되는 정보가 충분하지 않거나 왜곡된 의사결정을 유발할

수 있다는 점이다.

환경 관련 연구는 크게 환경상태 및 변화를 분석하는 연구와 환경변화에 따른 사회경제적 영향을 분석하는 연구로 구분할 수 있다. 이들 두 연구는 ‘사후적’으로 관찰되는 다양한 인과관계를 규명하고 이에 기초한 정책 및 관리방안을 수립하는 데 필요한 기초자료를 제공한다. 환경평가는 개발제안이 유발하는 환경적 영향을 ‘사전적’으로 평가하는 것이며 이때 환경압력과 환경사회경제 간의 ‘규명된 인과관계’에 그 이론적 기반을 두고 있다. 가장 흔히 사용되는 방법론인 체크리스트(checklists)와 부문별지침법(sectoral guidelines)을 비롯한 다양한 평가기법은 환경관리와 관련된 다양한 지식을 활용하여 평가과정을 체계화함으로써 환경평가의 과학성과 객관성을 제고하기 위해 고안된 것이다. 현재 국내에서 운영하고 있는 환경평가방법론은 부문별지침법으로 분류되는 것으로 사업유형별로 평가항목을 제시하고 각 평가항목은 구체적인 조사방법과 범위를 규정하고 있다.

『환경영향평가서 작성 등에 관한 규정』에 따르면 환경영향평가서는 사업의 개요, 평가대상지역, 지역 개황, 평가항목 및 범위, 환경영향 현황·평가 및 저감방안 등을 포함하여야 한다. 또한 평가서는 “과학적인 사실에 근거를 두고 객관적, 논리적으로 작성하여야 하며, 이를 위하여 자연과학, 사회과학 및 응용과학 등이 종합적으로 활용되어야 한다”. 국내 환경영향평가 작성의 주요내용은 다음과 같다.⁹⁾

□ 대상지역의 설정

- 대상지역은 사업시행으로 인하여 환경에 영향을 미칠 것으로 예상되는 지역이다.
- 환경영향이 미치는 지역의 범위는 과학적으로 예측·분석한 결과를 토대로 설정한다.

□ 지역 개황조사

- 사업지역 및 주변지역의 토지이용상황
- 환경관련 지구·지역의 지정현황

9) 『환경영향평가서 작성 등에 관한 규정』의 내용을 본 연구에 맞게 요약하였다.

- 환경기준, 녹지자연도, 생태자연도, 지역별 오염총량기준
- 멸종위기 및 보호 야생 동식물 서식 현황 및 철새 도래 현황
- 공장·공항·도로·철도 등 환경피해를 유발시킬 수 있는 주요 시설물
- 취수장, 문화재, 천연기념물, 역사·문화적으로 보전가치가 있는 건조물·유적 등 보호를 요하는 시설물
- 하수종말처리시설, 분뇨처리시설, 폐기물처리시설 등 환경기초시설
- 어업권 현황
- 기타 사업지역의 환경상황을 파악할 수 있는 사항 등

□ 환경 현황 조사

- 현지조사를 원칙으로 한다.
- 불가피하게 문헌 또는 기타 자료에 의한 조사를 실시하는 경우에는 가장 최근의 자료를 인용하고 그 출처를 표기하여야 한다.
- 조사의 기간 및 횟수 등은 대상사업의 시행으로 인한 환경영향을 객관적으로 예측분석할 수 있도록 대상사업의 특성, 지역의 환경적 특성 등을 고려하여 정한다.

□ 영향의 예측 및 분석

- 영향의 예측 및 분석은 환경현황 조사내용을 토대로 사업의 시행으로 인하여 변화되는 환경인자를 모두 고려하여 저감대책의 수립 전·후로 나누어 실시하여야 한다.
- 평가항목 상호간에 관련이 큰 사항에 대해서는 상호 연계하여 영향의 예측 및 분석을 실시하여야 한다.
- 사업지역 인근에 개발 중이거나 계획이 확정된 사업이 있는 경우에는 그 사업으로 인한 영향을 함께 예측분석하여야 한다.
- 현재의 기술적 상황을 고려하여 정량화가 곤란한 경우에는 객관적·정성적 방법으로 예측분석하여야 한다.

□ 환경영향의 평가

- 사업자는 평가항목별로 예측분석한 결과에 대하여 사람의 건강과 생활환경 및 자연환경보전의 관점에서 평가를 실시하여야 한다.
- 환경기준이 설정되지 아니한 예측분석항목에 대하여는 현재의 과학적 지식, 경험 및 외국에서 사용되고 있는 기준 등을 고려하여 잠정적인 환경보전목표를 설정하고 이를 토대로 평가를 행한다.
- 평가항목 중 학술적 가치, 경관적 가치 또는 휴식공간으로서의 가치 등을 갖는 자연환경에 대하여는 전국적인 가치를 갖는 것과 지역적으로 가치를 갖는 것으로 구분하여 그 희소성·고유성·특이성 등을 고려하여 평가한다.

〈표 2〉 대상사업별 주요 평가항목

| 구분 | 대상사업 | 주요평가항목 | 비고 |
|--------------------|---|--|----|
| 가. 도시의 개발 | 1) 도시개발(주택지조성 또는 시가지조성 등)사업 2) 도시정비사업 3) 도시계획시설사업 중 다음의 사업 가) 운하 나) 유통업무설비 다) 주차장시설 라) 시장 4) 대지조성사업 5) 택지개발사업 또는 국민임대주택단지 조성사업 6) 유통단지 개발사업 또는 공동집배송센터 조성사업 7) 여객자동차터미널 8) 화물터미널 9) 학교 10) 하수종말처리시설 11) 마을정비구역 조성 | 1) 내지 5), 11)의 사업 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 토지이용, 대기질, 수질, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 일조장해, 위락·경관 6) 내지 10)의 사업 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 토지이용, 대기질, 수질, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 일조장해 다만, 3)란중 운하는 라목에 준하고 10)란은 거목 2)란에 준함 | |
| 나. 산업입지 및 산업단지의 조성 | 1) 산업단지 개발사업 2) 중소기업단지 조성사업 3) 자유무역지역 조성사업 4) 공장 조성사업 5) 공업용지 조성사업 6) 산업기술단지 조성사업 7) 연구개발특구의 조성 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수리·수문, 토지이용, 대기질, 수질, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 토양, 악취, 주거, 산업 | |

| 구분 | 대상사업 | 주요평가항목 | 비고 | |
|-------------------------------------|---|--|---|-------|
| 다. 에너지 개발 | 1)에너지개발목적의 해저광업 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질 | | |
| | 2)에너지개발목적의 광업 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 대기질, 수질, 토양, 소음·진동, 위락경관 | | |
| | 3)전원개발사업 | 가)발전소 | 기상, 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 대기질, 수질, 친환경적 자원순환, 소음·진동 | (주)참조 |
| | | 나)지상송전선로 | | |
| | | 다)옥외변전소 | 소음·진동, 전파장애, 위락·경관 | |
| | | 라)회차리장 마)저탄장 | 지형·지질, 대기질, 수질, 친환경적 자원순환 | |
| | 4)전기설비의 설치사업 | 가)발전소 | 동목 3)란 가)에 준함 | (주)참조 |
| | | 나)지상송전선로 | | |
| 다)옥외변전소 | | 동목 3)란 나), 다)에 준함 | | |
| 라)회차리장 마)저탄장 | | 동목 3)란 라), 마)에 준함 | | |
| 5)송유관시설 중 저유시설, 석유사업자의 저유시설, 석유비축시설 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질, 토양 | | | |
| 6)가스사업의 설치공사 중 저장시설 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산 | | | |
| 라. 항만건설 | 1)어항시설 2)항만시설(항만법에 의한 시설) 3)항만에서의 준설사업 4)항만시설(신항만건설촉진법에 의한 시설) | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수리·수문, 대기질, 소음·진동 | | |
| 마. 도로건설 | 1)도로의 건설사업 가)도로의 신설 나)도로의 확장 다)도로의 신설 및 확장 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수리·수문, 대기질, 수질, 소음·진동, 위락경관 | | |
| 바. 수자원의 개발 | 1)하천부속물 중 댐 또는 하구언 2)농업생산기반시설 중 저수지,보 또는 유지 | 기상, 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수리·수문, 수질, 토양 | | |
| 사. 철도 (도시철도 포함)의 건설 | 1)철도의 건설사업 2)도시철도의 건설사업 3)삭도궤도의 건설사업 4)고속철도의 건설사업 | * 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, * 대기질, *수질, * 소음·진동, 위락경관 | *는 지하 철도 해당 항목 | |

| 구분 | 대상사업 | 주요평가항목 | 비고 |
|------------------|---|--|------------|
| 아. 공항의 건설 | 다음의 공항개발사업 가)비행장의 신설 나)활주로의 건설 다)그 밖의 공항개발사업 | 기상, 지형·지질, 동식물상, 자연환경자산, 토지이용, 소음·진동, 전파장해 | |
| 자. 하천의 이용 및 개발 | 하천공사 | 지형·지질, 동식물상, 자연환경자산, 수리수문, 친환경적 자원순환 | |
| 차. 개간 및 공유수면의 매립 | 1)공유수면 매립사업 2)간척 또는 개간사업 | 지형·지질, 동식물상, 자연환경자산, 토지이용, 수질, 친환경적 자원순환 | |
| 카. 관광단지의 개발 | 1)관광사업 2)관광지 및 관광단지 조성사업 3)온천개발사업 4)자연공원사업 5)도시계획사업 중 유원지 6)도시공원 설치사업 및 묘지공원 설치사업 | 지형·지질, 동식물상, 자연환경자산, 수리수문, 토지이용, 수질, 소음·진동, 위락경관 | |
| 타. 산지의 개발 | 1)산지시행사업 가)묘지조성 또는 납골시설 나)초지조성 다)그 밖의 산지훼손 2)임도설치사업 가)8km의 이상의 임도설치 나)생태·자연도 1등급권역에서의 임도설치 | 지형·지질, 동식물상, 자연환경자산, 수질, *위락·경관 | 2)에서 *는 제외 |
| 파. 특정지역의 개발 | 1)지역균형개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률에 의하여 시행되는 가목 내지 타목, 하목 및 더목의 사업 2)지역종합개발사업 3)주한미군시설사업 또는 국제화계획 지구의 개발사업, 평택시 개발사업 4)행정중심복합도시의 건설 5)경제자유구역의 개발 6)기업도시개발사업 7)신공항건설사업 | 1) 내지 7)의 사업내용에 따라 가목 내지 타목 및 더목에 준함 | |

| 구분 | 대상사업 | | 주요평가항목 | 비고 |
|-------------------------|---|----------------|---|---|
| 하. 체육시설의 설치 | 1)체육시설 가)도시계획구역 내인 경우 나)도시계획구역 외인 경우 | | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 토지이용, 수질, *토양, 소음·진동, 위락경관 | 1)란 가) 및 2)란에서 *는 제외, 2)경정시설에서 위락경관은 제외 |
| | 2)경륜 또는 경정시설 | | | |
| | 3)청소년수련시설의 설치사업 4)청소년수련지구의 조성사업 | | 카목에 준함 | |
| | 5)경마장 | | 위 2)란에 준함 | |
| 거. 폐기물처리시설 및 분뇨처리시설의 설치 | 1) 폐기물 처리시설 | 가)최종처리시설중매립시설 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 대기질, 수질, 토양, 악취, 위락경관, 위생보전 | |
| | | 나)중간처리시설중 소각시설 | 대기질, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 악취, 위생보전, 위락경관 | |
| | 2)분뇨처리시설 또는 축산폐수공공처리시설 | | 수리수문, 수질, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 악취, 위생보전, | |
| 너. 국방·군사시설의 설치 | 1)국방·군사시설 | 가)도시계획구역 내 | 지형·지질, 대기질, 수질, 친환경적자원순환, 소음·진동, 토양 | |
| | | 나)도시계획구역 외 | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질, 토양, 소음·진동, 위락경관 | |
| | 2)군용항공기지 안에서 시행되는 사업 가)비행장의 신설 나)활주로 다)그 밖의 사업 | | 아목에 준함 | |
| | 3)해군기지 안에서 시행되는 사업 | | 라목에 준함 | |
| 더.토석, 모래, 자갈, 광물 등의 채취 | 1)하천 및 연안구역 내에서의 채취사업 | | 자목에 준함 | 4)란은 *를 제외 |
| | 2)산지 안에서의 채취사업 | | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질, 소음·진동, 위락경관 | |
| | 3)해안에서의 광업 | | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질, *소음·진동, 위락경관 | |
| | 4)해안에서의 골재채취업(모래) | | 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 수질, *소음·진동, 위락경관 | |

(주)

1. 대상사업의 시행지역이 해양이나 해안선에 위치하고 있을 때에는 주요 평가항목에 해양환경을 추가한다.
2. 다목 3)란 가)발전소 및 동목 5)란 가)발전소 중 댐 및 저수지건설을 수반하는 경우에는 바목의 주요평가항목을 포함한다.
3. 위 대상사업별 주요평가항목은 평가항목·범위 획정이 이루어지는 경우 평가항목 선정에 참고할 수 있다

〈표 3〉 평가항목별 주요 평가내용

| 평가항목 | 주요 평가내용 |
|------------------|---|
| 공 통 (모든 대상사업) | <ul style="list-style-type: none"> • 주요 오염원 및 소음진동 등 환경현황 또는 예측·분석된 환경의 질 등을 적절히 고려한 토지이용계획에 대한 분석·평가 • 주변 토지이용현황 및 교통망 등의 계획을 고려한 시설설치 또는 배치계획에 대한 평가 • 교육시설, 문화재 또는 역사문화적으로 보전가치가 있는 건조물·유적, 병원 등 환경적인 배려를 특히 필요로 하는 시설현황 및 대책 • 질·성토에 따른 법면발생구역 위치 및 주변경관을 고려한 법면처리대책 • 멸종위기 야생동·식물, 천연기념물 등의 분포현황 및 보호대책 • 철새도래지 분포현황 및 보호대책 |
| 1. 기 상 | <ul style="list-style-type: none"> • 수표면적 증감에 따른 기온, 증발량, 일조시간, 안개일수 등 기상변화 예측 및 대책 • 수림대 제거, 열 방출 등으로 인한 국지기상의 변화 및 대책 |
| 2. 대 기 질 | <ul style="list-style-type: none"> • 배출원별 오염물질의 특성분석 및 저감방안(적정방지시설 계획은 2~3개안 중 최최 안 선정검토 포함) • 공단 또는 공장 인접시 주거지역 등에 미치는 영향 및 저감방안(충분한 거리이격 및 완충녹지 조성) • 에너지 수급정책 등을 고려한 연료사용계획 및 열공급방식 검토·분석 • 주변지역의 기존오염물질 배출원 및 배출량과 대기질 현황과의 관계분석 • 풍향·풍속과 오염물질의 확산 관계 및 저감대책(적정한 굴뚝높이 산정 등) • 지하구조물 내의 대기오염물질관리대책 • 공사시 또는 운영시의 비산먼지로 인한 영향예측 및 대책 |
| 3. 악 취 | <ul style="list-style-type: none"> • 악취발생원 조사 및 저감대책(풍향·풍속에 따른 악취발생원의 위치 조정 등) • 악취영향 범위, 농도와 그에 따른 대책(풍향자료와 연계 검토) |
| 4. 수 질 | <ul style="list-style-type: none"> • 발생오염원별 특성분석 및 오·폐수처리대책 • 용수공급계획과 용수사용량과의 관계분석(용수사용량 저감 및 재이용계획포함) • 하수도정비기본계획 등과 오·폐수처리계획과의 관계 • 오·폐수처리장의 완공시기와 공장가동, 주민입주시기 등의 일치여부 및 처리수 방류지점 선정에 관한 분석 • 상수원수, 농업용수 및 농업용수 등 하류의 수질에 미치는 영향 및 대책 • 하상준설, 담수저수 등으로 인한 수질예측 및 수질보전대책(담유역권내 오염부하량 삭감대책 및 상수원보호구역 설정안 제시 등 포함) • 초기우수 처리계획 등 비점오염물질 저감대책 • 침출수 처리대책 및 차수대책 • 지하수의 수맥차단, 수량감소 및 오염방지대책 • 사업으로 인한 배출부하량의 지역별 오염총량기준 적합여부 분석 및 분석결과에 따른 대책 |
| 5. 수 리·수 문 | <ul style="list-style-type: none"> • 용수공급원의 계절별 수자원량에 대한 주변이용현황 및 수급계획 • 취수 및 방류로 인한 계절별로 하천수계 등의 수량에 미치는 영향 및 대책 • 계절별 하상 및 유역의 유출계수 변화와 그에 따른 영향 및 대책 • 하류수계의 유지용수량 예측 및 대책 |

| 평가항목 | 주요 평가내용 |
|----------------|---|
| 6. 해양환경 | <ul style="list-style-type: none"> • 오염물질 등으로 수질에 미치는 영향 및 대책 • 공사시 부유물질 확산범위, 농도예측 및 저감대책 • 해수유동상태의 변화 및 그에 따른 수질예측과 저감 대책(대안의 선정·비교 등) • 해저지형 및 수심의 변화 정도에 따른 영향 및 대책 • 준설토 투기장 조성시 해충발생 등으로 인한 환경영향 예측 및 저감대책 • 해안생태계 및 동·식물에 미치는 영향 및 대책 |
| 7. 토지이용 | <ul style="list-style-type: none"> • 주변 토지이용상황을 고려한 입지선정에 관한 분석·평가 • 사업지구 내의 지역의 교통망 및 토지이용상황을 고려한 녹지 및 완충녹지 등의 시설설치 계획 • 공공시설, 교육시설의 수용용량의 변화 및 대책 |
| 8. 토 양 | <ul style="list-style-type: none"> • 기름, 독극물, 슬러지 및 오염물질의 저장, 운반, 이용 등에 따른 영향 및 대책 • 비산먼지 등의 대기오염물질로 인한 영향 및 대책 • 오·폐수 방류구 부근의 토양오염 및 방지대책 |
| 9. 지형·지질 | <ul style="list-style-type: none"> • 표토 또는 비옥토의 유실방지 및 활용방안 • 학술적·문화적 또는 자연환경 보전상 보전가치가 있는 지형·지질의 조사 및 보전대책 • 토취장의 녹지자연도, 토취장 위치의 대안비교 및 토취 후 복원 또는 활용계획 • 지형변화(지반침하, 지각운동, 기반암의 심도와 특성, 지하수 유출, 침강, 퇴적 등)를 야기하는 지형, 지질의 특성파악, 영향의 정도 및 대책 • 사업지역의 특이한 지형형상(습지, 해안산, 계곡 등)에 대한 훼손정도 및 대책 • 토사유출퇴적에 따른 주변환경 변화 예측 및 대책 • 절·성토의 범위 및 고저의 적정성 검토 및 법면처리계획 • 경사도(100×100m)분석 후 과도한 경사지역은 보전대책수립 |
| 10. 동·식물상 | <ul style="list-style-type: none"> • 사업시행 전·후의 동·식물상의 변화예측 및 대책 • 온배수 배출에 따른 주변 해양 동·식물상· 변화예측 및 대책 • 생물의 번식기, 철새도래지 등을 고려한 공사시행 및 공사공정별 시간대의 조정 필요성 여부 • 동·식물의 이동로, 서식지 차단 또는 훼손여부 및 그에 따른 영향 및 대책 • 동·식물상과 종의 분포상황, 종의 다양도 산출 및 보전대책 • 생태계 전문가가 참여한 현존 식생도 및 녹지 자연도를 제시하되 환경부조사와 맞지 않을 경우 원인규명 후 임상양호지역(녹지자연도 8등급정도)보전대책 수립 • 생태·자연도의 1등급권역 등의 보전대책 수립 • 자연식생의 보존 및 녹지를 확보방안 |
| 11. 자연환경자산 | <ul style="list-style-type: none"> • 생태경관보전지역, 습지보호지역, 야생 동·식물특별보호구역 등 자연환경자산 조사 및 보전대책 수립 • 역사적·경관적 또는 학술적 가치가 큰 지역이나 형상 등의 조사 및 보전대책 |
| 12. 친환경적 자원 순환 | <ul style="list-style-type: none"> • 폐기물의 성상별 발생량 예측 및 처리대책 (매립, 소각, 재활용방안 등의 검토·분석) • 댐 담수구역 내 폐기물발생현황 및 담수전 수거대책 • 하상준설시 세립준설토 처분대책 • 폐기물처리시설입지의 대안검토 및 확보계획 • 폐기물 위생매립을 위한 일일복토에 소요되는 복토량 산정 및 복토재 확보계획 |

| 평가항목 | 주요 평가내용 |
|----------|--|
| 13. 소음진동 | <ul style="list-style-type: none"> • 소음원 조사 및 저감대책 (거리이격, 완충녹지, 방음벽 설치 등) • 소음진동을 고려한 시간대별 시공계획 • 폭약사용 등으로 인한 소음진동예측 및 저감대책 • 차량, 항공기 등 이동오염원(소음진동)의 변화량 예측 및 대책(공항이 인접한 경우 소음도곡선 등 항공기 소음평가 포함) • 공장설비 등의 고정오염원 배치계획 |
| 14. 위락경관 | <ul style="list-style-type: none"> • 기존 경관지역의 활용방안 및 지역경관의 특성을 고려한 계획 • 주요 조망점에서의 조망변화로 인한 영향의 정량적 평가와 대책 |
| 15. 위생보건 | <ul style="list-style-type: none"> • 사업장 내 근무자 및 주변지역 주민의 보건위생 대책 • 전염병 등 질병유발요인의 검토 및 대책 • 공중위생시설의 배치 및 관리계획 |
| 16. 전파장해 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 전파장해요인 검토 ▪ 전파장해정도와 저감대책(공동수신시설 설치계획 등) |
| 17. 일조장해 | <ul style="list-style-type: none"> • 일조의 영향을 고려한 건물, 시설물 등의 배치계획 |
| 18. 인 구 | <ul style="list-style-type: none"> • 인구밀집유발의 정도 및 인구밀집지역에 대한 대책 • 인구밀집에 따른 환경영향 및 대책 |
| 19. 주 거 | <ul style="list-style-type: none"> • 주거지역의 도로망 등 연결계획 • 주거지역에 미치는 환경영향예측 및 대책(이주대책 포함) |
| 20. 산 업 | <ul style="list-style-type: none"> • 주변 산업구조변화 예측 • 어업권, 양식장, 농작물 등에 대한 피해예측 및 대책 |

나. 환경영향평가와 전략환경평가

환경평가는 그 유형이 다양하고 운영방식 또한 국가마다 상이하지만 “대상 의사결정이 환경에 미치는 영향을 사전적으로 평가한다”는 속성은 공통적으로 포함한다. 환경평가는 그 적용 단계에 따라 ‘환경영향평가’ (environmental impact assessment, 이하 ‘EIA’)와 ‘전략환경평가’ (strategic environmental assessment, 이하 ‘SEA’)로 구분된다. EIA와 SEA는 흔히 대상 개발제안이 사업(projects) 단계인지 아니면 계획(정책과 프로그램을 포함) 단계인지에 따라 구분되지만 보다 실질적으로는 사업의 시행 여부나 사업방식을 얼마나 신중적으로 조정할 수 있는지에 따라 구별된다. EIA에서는 관련 상위 의사결정이 확정되어 있는 상태이기 때문에 사업시행을 막거나 사업방식을 크게 조정하는 경우에는 상당한 사회적 비용이 유발된다. SEA는 바로 이러한 EIA의 한계를 극복하기

위해 도입된 개념으로 상위단계의 의사결정을 대상으로 적용되기 때문에 환경영향을 보다 근본적으로 조절할 수 있다는 특징이 있다.

1) 환경영향평가

20세기 후반 급격한 산업화의 진행, 인구의 증가 등으로 인하여 자원의 고갈, 자연환경의 훼손, 지구 온난화 등과 같은 환경문제가 심각해지고 있으며 자연의 자정능력 상실에 대한 우려가 제기되고 있다. 그러나 과거의 지역적이고 소극적이며 개별적인 사후관리 차원에서의 해결방안으로는 복잡하고 다양해지고 있는 현대의 환경문제를 해결하는 데에는 한계가 있다. 이에 따라 광역적이고 계획적이며 사전예방적인 측면에서 환경문제를 해결할 수 있는 적극적인 환경관리정책이 필요하게 되었다.

이에 따라 개발과 보전의 조화를 유지하고 개발행위에 따른 환경문제를 사전에 배려할 수 있는 사전예방적 조치의 일환으로 환경영향평가제도가 도입되었다. 환경영향평가제도는 1969년 미국의 국가환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)에서 최초로 도입된 이후 세계 각국으로 파급되었으며 현재에는 전 세계적으로 약 110여개 국가에서 도입·운영 중에 있다. 이와 같이 환경영향평가제도는 이미 세계 각국에 널리 보급되어 운영 중에 있을 뿐만 아니라 국제기구에서도 환경정책수단으로서 환경영향평가제도의 활용을 적극 권장하고 있다.¹⁰⁾

OECD는 1974년 환경정책선언 이후 환경영향평가제도를 지속가능한 개발의 실현을 위한 주요 정책수단으로 권장하고, 환경규정에서 각종 개발사업 및 개발원조 사업에서의 환경영향평가의 실시를 강조하고 있다. 유엔환경계획(UNEP)은 1987년 환경적으로 건전한 지속가능한 개발(ESSD)이라는 지구환경보전이념에 따라 “환경영향평가의 목적과 원칙”을 명문화하였고 여기에 국제적, 지역적, 국가적 차원의 환경영향평가 실시를 위한 행동강령을 정하였다. 이후 1992년 리우에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED)에서 채택된 “환경과 개발에 관한 리우선언원칙 17”은 “환경에 심각한 악영향을 초래할 가능성이 있으며, 관할 국가 당국의 의사결정을 필요로 하는 사업계획에 대하여 환경영향평가

10) 한상욱(2002)

가 국가적 제도로서 실시되어야 한다” 고 언급하고 있다.

환경영향평가제도가 미국에서 최초로 도입된 이후 세계 각국이 이를 도입 발전시키는 과정에서 동 제도의 정의는 각 국가의 특수한 상황의 반영 등으로 인하여 고유의 의미와는 다르게 정리되기도 하였다. 당초 미국의 국가환경정책법은 환경영향평가에 대해 사업의 시행은 물론 계획, 정책 등을 수립하거나 의사결정을 함에 있어 환경에 미치는 영향을 미리 예측하고 저감방안을 강구하는 행위로 정의하였다. 그러나 우리나라를 비롯한 대다수의 국가 및 유엔환경계획을 비롯한 국제기구에서는 환경영향평가를 개발행위에 있어 계획된 대상사업이 환경에 미치는 영향을 조사분석평가하는 것으로 정의하고 있다. 따라서 현재 환경영향평가는 제안된 사업이나 행위가 환경에 미치는 영향을 확인, 예측, 평가하는 체계적인 과정으로 인식되고 있으며 대부분의 국가에서 이에 근거하여 제도가 운영되고 있다.¹¹⁾

2) 전략환경평가

60, 70년대에 환경에 대한 인식이 높아짐에 따라 환경에 중요한 영향을 미치게 될 제안에 대해 마련된 환경영향평가제도는 정책결정과정상 하위단계인 사업 수준에서 주로 적용됨으로써 환경적으로 지속가능한 발전의 실현이라는 관점에서 볼 때 나름대로의 한계점이 노출되었다.

이와 같은 환경영향평가제도의 한계점을 극복하기 위하여 의사결정의 보다 상위 단계인 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program)(이하 PPP) 단계에서부터 환경영향을 고려하는 전략적 접근의 필요성이 요구되었으며 이러한 PPP들이 환경에 미칠 수 있는 중요한 영향들을 사전에 평가하는 과정을 전략환경평가(Strategic Environmental Assessment : SEA)라 한다. 전략환경평가는 개별사업 수준에서 나타나는 환경적인 영향을 정책, 계획단계에서 미리 검토함으로써, 사전예방을 보다 강화하여 개발과 환경보전의 조화를 이루게 하는 유용한 수단일 뿐만 아니라 대안에 대한 분석과 동일한 지역 내에서 서로 다른 프로젝트에 의한 누적영향에 대한 평가 및 입지 대안의 검토를 가능케

11) 김동욱(2004)

하는 지속가능한 개발의 실현을 위한 의사결정수단이다.

우리나라를 포함하여 환경영향평가(EIA)제도를 시행하고 있는 대부분의 나라에서는 계획과정의 최하위수준인 개별사업(Project)에 대한 환경영향평가를 시행해온 결과 사전 예방이라는 의사결정 지원수단으로서의 환경영향평가의 유용성에도 불구하고 대안선택 및 장기적인 환경계획 수립의 어려움 등으로 인하여 환경영향평가의 한계성을 인식하게 되었으며 이를 극복하기 위한 방안으로 영국, 네덜란드, 캐나다 등과 같은 선진 외국에서는 개별사업 수준 이상의 단계인 정책, 계획, 프로그램에 대하여 환경평가를 시행하는 방안을 도입하게 되었다.

프로젝트 수준에서의 환경영향평가의 한계점을 극복하고 더불어 향후 환경정책에 있어서 가장 주된 목표인 지속가능한 개발을 증진시키기 위해서는 반드시 전략환경평가의 도입이 필요하며 이에 대한 사유는 다음과 같다.¹²⁾ 첫째, SEA는 개별사업에 대한 환경영향평가의 한계를 극복하기 위한 방안이다. 환경영향평가는 의사결정과정에 유용하게 이용되고 있기는 하나 평가의 대상이 이미 전략적인 차원에서 결정된 사업에 국한되므로 대안의 설정 및 저감방안 수립의 폭이 매우 좁다. 또한 개별사업에 대한 환경영향평가는 일반적으로 사업시행으로 인한 직접적인 영향만을 고려하고 있으며 여러 개의 사업 또는 환경영향평가 대상이 아닌 사업 등에 의한 누적 영향(Cumulative Effect), 사업 시행으로 인하여 유발되는 영향(Induced Impacts), 여러 사업이 동시에 시행된 경우 환경에 미치는 영향이 큰 결합된 형태의 영향(Synergistic Impacts), 온실효과 등과 같은 지구적 영향(Global Impacts) 등과 같은 영향은 고려되지 않고 있다. 전략환경평가는 개별사업에 대한 결정과정에 영향을 미치므로 사업에 대한 계획수립 시 환경적인 문제점이 반영되도록 한다. 이러한 기능상의 이유로 전략환경평가를 실시함으로써 상기에 언급한 바와 같은 환경영향평가 시 발생하는 문제점들을 해소할 수 있다.

둘째, SEA는 지속가능한 발전의 증진을 위한 방안이다. 전략환경평가는 정책 및 계획의 수립과정에서 환경문제의 통합을 강화시키는 중요한 역할을 하며 이를 통하여 지속가능한 개발이 이루어지도록 한다. 계획단계에서의 통합체계(Integrated System)란 개발사

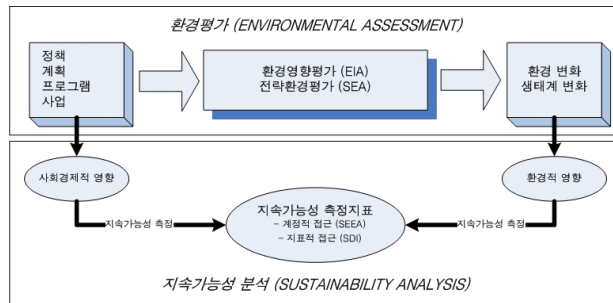
12) Therivel et al.(1996)

업에 대한 적절한 위치파악, PPP의 대안에 대한 평가 등을 포함하는 계획과정 전 단계에 걸쳐 환경과 지속성에 대한 범위가 통합된 상태를 말한다. 전략환경평가는 상위 단계인 정책수립단계부터 하위 단계인 개별사업에 이르기까지 환경적인 지속성의 원칙이 전달 될 수 있도록 하는 역할 및 환경과 지속성의 유지를 위하여 고려되어야 할 요소들이 PPP의 목적에 반영될 수 있도록 하는 역할을 한다.

이상에서 언급한 바와 같은 사유로 우리나라에서도 전략환경평가제도를 도입·시행하고 있다. 우리나라에서는 1993년부터 행정계획 수립 시 환경에 미치는 영향을 예측평가하기 위하여 사전환경성검토제도를 시행하고 있다. 동 제도는 전략환경평가제도와 마찬가지로 개발사업의 추진에 영향을 미치는 각종 행정계획 및 정책 등에 적용되고 있다. 즉 우리나라에서는 “사전환경성검토제도” 라는 명칭으로 전략환경평가제도를 시행하고 있다.

다. 환경평가와 지속가능성

지속가능발전에 있어서 환경평가의 역할과 중요성이 강조되고 있는 이유는 그것이 지속가능성에 미치는 영향에 대한 기초적인 정보를 제공하기 때문이다. 환경평가의 대상이 되는 정책(policies), 계획(plans), 프로그램(programs) 그리고 사업(projects) 등은 사회경제적 발전을 목적으로 한다. 환경평가는 이러한 영향요인이 환경에 미치는 영향을 검토하여 환경이나 생태계의 변화를 사전적으로 평가한다. 즉 환경평가는 사회경제적 발전을 위한 활동이 유발하는 부정적인 환경영향을 검토함으로써 지속가능발전과 관련된 기본적 정보를 제공하는 것이다.



〈그림 4〉 환경평가와 지속가능발전

환경평가를 통해 얻어진 환경적 영향과 그로 인한 환경변화 검토결과는 의사결정자와 이해당사자에게 제공된다. 이해당사자는 사회경제적, 환경적 변화가 자신의 편익에 미치는 영향을 고려하여 의견을 제시할 것이다. 의사결정자는 사업목적, 환경평가 결과, 이해당사자의 의견 등을 고려하여 사업의 시행여부와 방식을 결정할 것이다. 이 과정에서 지속가능발전의 관점이 도입된다는 것은 사회경제적 발전과 환경영향이 ‘지속가능성’이라는 속성을 통해 재평가됨을 의미한다.

의사결정이 단순히 경제성분석에 기초하여 이루어지는 경우에는 사업의 순편익과 환경피해라는 비용을 비교하는 방법을 취한다. 평가대상이 되는 정책이나 사업은 뚜렷한 경제적 목적을 가지고 있으며 통상 그 효과는 경제적 편익(economic benefits)을 통해 표현된다. 환경평가는 정책이나 사업의 환경적 영향을 검토하는데 이를 ‘경제적 가치평가’ (economic valuation) 기법을 통해 화폐화한 것이 환경비용(environmental costs)이다. 단순한 비용편익분석에 기초한 의사결정의 경우에는 경제적 비용과 환경비용을 고려하여 사회 전체의 사회적 편익 혹은 사회후생이 극대화되도록 정책이나 사업을 조정할 것이다.¹³⁾

하지만 의사결정이 지속가능발전의 맥락에서 이루어지는 경우에는 사회경제적 변화와 환경적 변화를 비교하는 방식이 크게 달라진다. 물론 환경영향의 경제적 가치를 추정하여 경제적 편익과 비교하는 것은 여전히 중요한 과제일 수 있지만, 지속가능성이라는 기준을 적용하는 경우에는 그것이 요구하는 측정방식에 부합하도록 정보를 수정하지 않으면 안 된다. 즉 발전의 ‘지속가능성’ (sustainability)이 정의되면 그에 따라 측정 및 평가방식이 결정된다. 그리고 정책이나 사업이 유발하는 사회경제적 변화와 환경적 변화는 이를 기초로 상호 비교되어야 하는 것이다.

1960-70년대에 들어서면서 환경에 대한 인식이 높아짐에 따라 중대한 환경영향을 수반하는 사업제안에 대해서 환경영향평가제도가 적용되었다. 그러나 이 시기의 환경영향평가는 정책결정과정상 하위단계인 사업 수준에서 주로 적용됨으로써 환경적으로 지

13) 이러한 이유로 국내에서는 환경평가 결과에 대한 경제적 가치평가의 필요성과 중요성이 지속적으로 제기되어 왔다.

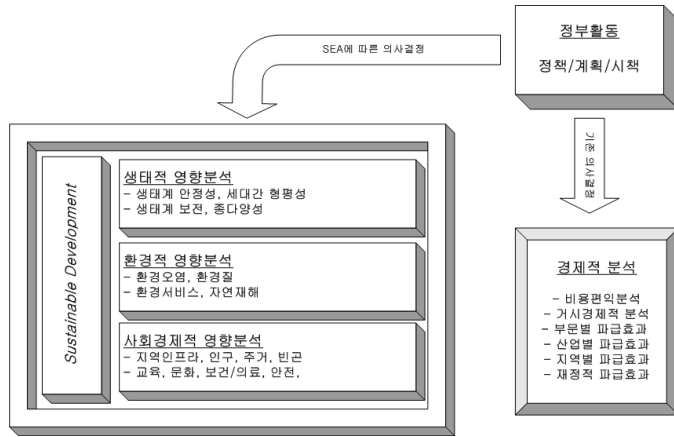
속기능한 발전의 실현이라는 관점에서 볼 때 그 한계점을 드러냈다. 이와 같은 환경영향 평가의 한계점을 극복하기 위하여 의사결정의 보다 상위단계인 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program) 등 이른바 상위 행정계획 단계부터 환경영향을 고려하는 전략적 접근의 필요성이 제기되었다. 이를 전략환경평가(Strategic Environmental Assessment : SEA)라 한다.¹⁴⁾

현재 우리나라에서 실시하고 있는 환경영향평가(EIA)는 프로젝트 수준의 하위단계에서 이루어져 왔기 때문에 평가과정에서 고려될 수 있는 사업대안에 대한 분석과 동일한 지역 내에서 서로 다른 프로젝트에 의한 누적영향의 간과, 그리고 입지 대안의 검토가 이루어지지 않는 등 지속가능한 개발의 실현을 위한 의사결정 수단으로서의 기능을 제대로 발휘하지 못하였다. 따라서 EIA의 본래 목적을 달성하기 위해서는 정책, 계획과 같은 상위단계에서 환경영향을 평가하는 보다 전략적인 접근방식이 필요하다.

SEA는 “정책, 계획, 프로그램 등 일정한 사회경제적 목적을 달성하기 위한 전략적 의사결정과정에서 그 환경적 영향을 체계적이고 사전적으로 고려하는 과정”이다.¹⁵⁾ 이러한 SEA는 정책환경평가, 정책영향평가, 프로그램 환경영향평가 등으로 표현되기도 하는데 이들 모두는 정책결정과정에서 수행되는 환경평가를 의미한다. 즉 SEA는 개별 사업 수준에서 나타나는 환경적인 영향을 정책, 계획단계에서 미리 검토함으로써, 환경평가의 목적인 사전예방을 보다 강화하여 개발과 환경보전의 조화를 통한 지속가능한 개발을 유도할 수 있는 유용한 수단이다.

14) Therivel, R. et al.(1996)

15) UN(2007)



〈그림 5〉 상위 행정계획 의사결정과 SEA

SEA의 개념은 EIA가 처음 도입되던 1969년부터 이미 확장된 EIA의 형태로 적용되어 왔다. 하지만 구체적인 방법론으로 인식되기 시작한 것은 1970년대 후반부터이고 1990년대에 들어서서 EIA와 구분된 독립된 절차로 발전하기 시작하였다.¹⁶⁾ SEA는 EIA와 비교하여 두 가지 유용성을 가지고 있다. 첫째는 사업(projects)단계에서 조정할 수 없는 환경영향 요인을 반영할 수 있다는 것이고, 둘째는 상위 의사결정 단계에서 지속가능발전 목표를 반영할 수 있다는 점이다.

〈표 4〉 환경평가의 발전과정

| 발전단계 | 주요내용 |
|---------------------|--|
| 1세대- 환경영향평가(EIA) | 개발이 사회, 건강을 비롯한 환경생태계에 미치는 전반적인 영향 검토 |
| 2세대- 전략환경평가(SEA) | 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program) 등의 정책결정단계에 적용 |
| 3세대- 환경지속가능성평가(ESA) | 주요환경자원, 생태적 기능 등 환경에 미치는 부정적 영향을 검토·예방하기 위하여 EIA/SEA 시행. 환경변화/영향으로 인한 자본손실 및 변화 진단 |
| 다음 세대- 지속가능성평가(SA) | 사업이나 정책이 환경, 경제, 사회에 미치는 통합적 영향/비용 고려 |

자료: Chaker et al.(2006)

16) SEA의 발전과정과 국가별 운영현황에 대해서는 Dala-Clayton and Sadler(2004a)와 Chaker et al.(2006)을 참고하였다.

본질적으로 SEA는 사업단계를 포함한 모든 의사결정과정에서 환경평가를 시행한다는 접근방식이다. EIA에서 환경은 사업이 충족해야 하는 제약조건의 성격이 강하다면 SEA에서 환경은 의사결정과정에서 하나의 독립된 기준으로 고려된다. 환경을 통합적으로 반영한 의사결정과 이 과정에서 SEA의 역할은 지속가능발전의 개념이 확대되면서 더욱 강조되고 있다. 초기단계의 SEA에서는 EIA를 통해 조절되지 않는 환경적 영향을 사전적으로 조절한다는 측면이 강조되었으나 이는 점차 환경적 혹은 모든 분야에서의 지속가능성을 강화한다는 측면으로 그 역할이 확대되고 있다. 이러한 SEA의 발전은 환경 이외에 사회경제적 영향을 포함하는 ‘지속가능성 평가’ (sustainable appraisal)로 그 범위를 더욱 확대해 나갈 것으로 예상된다.

라. 지속가능발전을 위한 환경평가의 역할

지속가능발전은 정책운영의 기본목표로 제시되고 있다. 각국의 지속가능발전 정책은 기존 발전과정에서 구체적으로 고려하지 않았던 환경이나 사회적 요소를 독립적인 기준으로 포함시키고 있다. 환경평가는 개발제안의 환경적 영향을 예측하고 그 정보를 의사결정자와 이해당사자에게 제공한다. 이는 심각한 환경피해를 사전에 예방할 수 있다는 점과 의사결정단계에서 개발편익과 환경비용을 통합적으로 고려할 수 있다는 점에서 지속가능발전 이행에 긍정적인 요소가 아닐 수 없다. 하지만 이러한 환경평가의 기능은 기존 제도의 구조와 운영과정에서 부수적으로 발생하는 효과이며 정보의 조직과 방법론적인 체계성 측면에서 지속가능성을 명시적으로 염두에 둔 것은 아니다. 환경평가 방법론은 국가마다 다르고 같은 국가라도 시기마다 운영방식이 상이하다. 따라서 환경평가를 통해 제공되는 정보는 그 종류와 양이 크게 차별적이며 이는 체계적인 정보 활용을 저해하는 요인이 된다.

지속가능발전의 맥락에서 환경평가의 기능을 강화한다는 것은 크게 다음과 같은 두 가지 측면에서 볼 수 있다. 첫째는 지속가능성 관리를 위해 환경평가의 운영방향을 조정하는 것이다. 이는 환경평가의 운영목적을 지속가능발전의 촉진으로 구체화하고 이를 위해 기존 환경평가의 제도적 구조, 절차 및 역할을 조정한다는 것이다. 둘째는 평가를

통해 제공되는 정보를 지속가능성 관리에 맞게 조정하는 것이다. 이는 기존 제도를 조정하지 않고 최종 결과물로 제공되는 정보를 지속가능성 관리에 적합한 형태로 재구성 혹은 보완하는 것이다. 결국 기존 환경평가의 유효성을 어느 정도 수준에서 유지할 것인가에 따라서 대안적 접근의 양태가 결정되는 것이다.

본 연구에서 개발하는 연계방법론은 기본적으로 기존 환경평가의 유효성을 유지한다는 입장을 취하고 있다. 따라서 기존 환경평가에서 제공되는 정보를 조직화하고 체계화함으로써 지속가능발전 촉진에 도움이 되도록 하는 방법론에 초점을 맞춘다. 이러한 경우에 개발될 수 있는 연계방법론은 다음과 같은 요인에 따라 그 구체적인 유형이 결정된다.

- EA의 역할과 유효성
- 지속가능성의 유형과 측정방식
- 지속가능발전을 위한 정책결정방식

환경평가의 역할과 유효성은 평가의 유형과 도입되는 국가의 제도적 여건에 따라 결정된다. 평가 유형은 EIA와 SEA의 역할이 다를 것을 의미하는 것이고, 제도적 여건이란 평가방법론이나 절차 그리고 평가 결과의 정책적 활용방식이 국가마다 다를 것을 의미한다. 환경평가의 유효성은 실제 제도의 운영을 통해 이러한 역할이 적절하게 수행되고 있는지를 평가하는 기준이다.¹⁷⁾ 유효성 평가에 있어서 기준이 되는 환경평가의 주요 역할은 다음과 같다.¹⁸⁾

- 생태계의 구조 및 기능의 보호
- 비가역적이고 심각한 자연자본(natural capital) 훼손 방지
- 자연자원의 용량 및 잠재력에 부합하도록 사업방식 조정
- 자연자원 이용, 보존 및 관리의 최적화
- 보건 및 지역 생활여건의 보호
- 개인 및 지역사회에 심각한 악영향을 주는 분배의 왜곡 방지

17) 최근 환경평가의 유효성에 대한 연구는 Jay et al.(2007)을 참고하였다.

18) Sadler(1996) 참고.

- 정보제공을 통한 이해당사자 간의 협력 강화
- 환경친화적이고 비용효과적인 사업방식 유도
- 지역공동체 발전 촉진 및 능력 형성
- 환경의 중요성과 책임에 대한 사회적 인식 제고
- 오염자지불원칙에 부합하는 환경비용 및 피해 내부화

환경평가는 의사결정과정에서 환경적 영향을 고려하기 때문에 환경을 핵심적인 요소로 포함하고 있는 지속가능발전 이행에 있어서 중요한 도구임에는 틀림이 없다. 개발제안은 일정한 사회경제적 목적을 가지고 있고 이 역시 지속가능발전 이행에 중요한 부분을 차지하고 있다. 환경평가는 이러한 개발제안에 대한 환경비용을 분석함으로써 지속가능발전의 맥락에서 적절한 의사결정이 이루어질 수 있도록 한다. 하지만 환경평가 자체가 이러한 역할을 보장하는 것은 아니다. 다양한 개념의 지속가능발전에는 기존 발전방식에 대한 대안이라는 공통적 속성이 있다. 대안적 발전방식에는 환경보호, 자연자원의 보전, 사회적 형평성 제고 등이 경제발전과 더불어 중요한 요소로 반영되며 어떤 요소를 강조하느냐에 따라 지속가능성의 유형이 결정된다. 환경평가의 역할은 정의된 지속가능성의 유형 및 평가와 관련하여 제도적 구조에 크게 의존한다.

단순히 환경적 영향을 줄이는 것과 지속가능성을 제고하는 것의 가장 큰 차이는 환경 이외의 요소들을 의사결정에서 고려하는지의 여부이다. 지속가능발전을 고려한 의사결정이란 환경을 비롯한 다양한 구성요소를 통합적으로 고려하는 것이며 그 방법론은 국가별로 차별적인 여건을 반영하여 개발된다. OECD(2004)는 선진국들이 주로 선택하는 방법론을 다음 세 유형으로 구분하고 있다.

- 비용편익분석(cost-benefit analysis)
- 대안적 통합수단(alternative integration tools)
- 지속가능발전전략(sustainable development strategies)

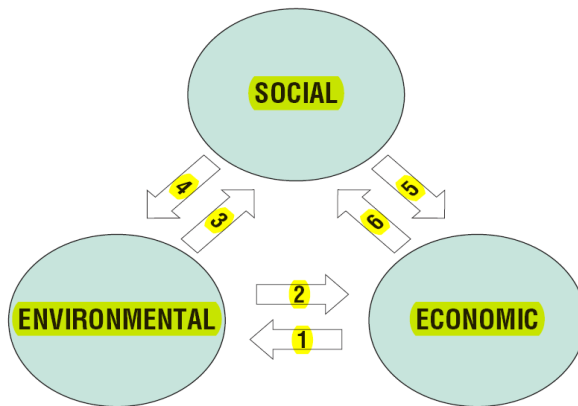
비용편익분석 접근은 환경이나 사회적 변화를 화폐적으로 측정하고 이를 기반으로 지속가능성 요소 간의 상충관계를 조절하려는 시도이다. 지속가능성의 비경제적 요소를

화폐적으로 측정하기 위해서는 많은 기술적 어려움과 방법론적 한계를 극복해야 한다. 대안적 통합수단은 이러한 비경제적 요소를 굳이 화폐적으로 측정하지 않는 대신 개별적 혹은 통합적인 영향평가를 시행하고 그 결과를 의사결정과정에 반영한다. 하지만 서로 직접적으로 비교되지 않는 이질적인 요소 간의 상충성을 해결할 수 있는 방안을 찾기 어렵다는 한계가 있다. 지속가능발전전략은 분야 혹은 주제별 정책목표를 수립하고 이를 달성하기 위한 이행과제를 추진하는 접근방법이다.

2. 지속가능발전의 정의와 측정

가. 지속가능발전의 정의와 측정지표

지속가능성(sustainability) 혹은 지속가능한 발전(sustainable development)의 개념은 과학적으로 명확한 개념이 아니다. 최적성장경로(optimal growth path)나 생태적 안정성(ecological stability) 등의 개념은 - 불확실성이 존재할 수 있지만 - 비교적 명확한 과학적 기반을 가지고 있다. 하지만 지속가능성은 경제, 환경 혹은 사회적 변화에 대한 규범적 평가의 특성을 갖기 때문에 그 정의와 측정이 쉽지 않다. 이러한 어려움에도 불구하고 지속가능한 발전을 위한 효과적인 정책운영을 위해서는 다양한 발전 상태를 평가하는 기준이 필요하다. 지속가능발전 측정지표는 이러한 목적을 위해 개발된다.



〈그림 6〉 지속가능발전의 주제별 요소 (Stevens, 2005)

지속가능발전은 ‘주제’ (themes) 혹은 ‘차원’ (dimension)이라 불리는 구성요소에 따라 그 기본구조가 결정된다. 가장 널리 알려진 1987년 UN WCED(World Commission on Environment and Development) 보고서인 *Our Common Future*의 지속가능한 발전에 대한 정의는 지속가능발전을 구성하는 기본주제나 구조에 대해서는 구체적으로 규정하지 않고 있다.¹⁹⁾ 지속가능발전이라는 개념 자체를 등장하게 한 계기가 ‘환경의 중요성과 관리의 필요성’ 이기 때문에 초기에는 “환경을 고려한 건전한 경제발전” 정도를 지속가능발전의 개념으로 이해하였다.

하지만 최근 흔히 사용되는 ‘지속가능발전에 대한 3축 접근’ (three pillar approach to sustainable development)은 환경-경제-사회를 기본주제로 설정하고 있다. 이처럼 환경-경제-사회 혹은 환경-경제-사회-제도 등을 지속가능발전의 기본 주제로 설정하는 접근은 UN을 중심으로 추진된 SDI 개발과정에서 등장한 것이다. 1992년 Rio Summit에서 채택된 Agenda 21의 40장은 국가별로 “지속가능발전지표를 개발” 할 것을 촉구하였으며, 이에 대응하여 1995년 UN DSD(Division for Sustainable Development)는 지표 개발 프로그램을 추진하였다. UN DSD는 사회-경제-환경-제도 등 네 축으로 구분된 134개 지표에 대한 방법론을 개발하고 그 결과를 보고서 UN(1996)을 통해 발표하였다. UN(1996)은 이후 개발된 SDI에 대한 방법론적 기반을 제공하였으며, 특히 환경-경제-사회 세 축을 지속가능발전의 기본요소로 자리잡게 한 계기가 되었다.

지속가능한 발전의 개념과 구조는 그 측정방식을 직접적으로 결정한다. 기존 경제성장모형에서 정의되는 경우에는 ‘자연자원이나 환경을 고려한 최적성장경로’ 혹은 ‘green golden rule’ 등의 개념으로 측정되며, 환경-경제-사회 3축 접근의 경우 각 지표의 최저수준 혹은 지표 간의 가중평균을 통해 측정된다. 이처럼 다양하게 정의되는 지속가능발전의 정도를 측정하고 평가하는 데 사용되는 지표를 이른바 ‘지속가능성 측정지표’ (sustainability measures)라 부른다.²⁰⁾

19) “Sustainable development is development that meets the needs of present generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (WCED, 1987)

20) 이는 이후 설명될 ‘지속가능발전지표’ (Sustainable Development Indicators, SDI)와 구분되는

〈표 5〉 지속가능발전의 목표

| 유지·보존 대상 | 개발 대상 |
|--|--|
| 자연 <ul style="list-style-type: none"> - 지구 - 생물다양성 - 생태계 | 인간 <ul style="list-style-type: none"> - 유아·아동 생존 - 기대여명 - 교육 - 형평성 - 균등한 기회 |
| 생명 유지 장치 <ul style="list-style-type: none"> - 생태계 서비스 - 자원 - 환경 | 경제 <ul style="list-style-type: none"> - 부 - 생산부문 - 소비 |
| 공동체 <ul style="list-style-type: none"> - 문화 - 집단 - 장소 | 사회 <ul style="list-style-type: none"> - 제도 - 사회자본 - 형세·형편 - 종교 |

자료: Parris and Kates(2003)

지속가능성 측정지표 개발의 역사는 경제성장과 이를 대표하는 GNP에 대한 재검토가 본격화된 1970년대로 거슬러 올라간다. 지속적인 경제성장으로 선진국들의 경제수준은 이미 1960년대에 상당한 수준에 도달하였고 '삶의 질'에 대한 사회적 인식이 광범위하게 퍼져 있었다. 기존 경제성장 과정에서 간과되었던 경제발전, 사회후생, 빈곤, 형평성, 환경 등 사회경제적 발전과 관련된 주제들이 주요 이슈로 논의되었다. 이러한 사회경제적 여건의 변화를 배경으로 '경제적 후생'의 개념이 성숙하였고 성장을 주요 경제문제로, GNP를 대표 경제지표로 사용하는 전통에 대해 다음 두 측면에서 비판과 재검토가 시작되었다.²¹⁾

첫째, GNP는 경제정책을 운영하는 데 있어서 핵심적인 지표로 사용되고 있음에도 불구하고 이에 반영되지 않는 경제활동의 범위와 규모가 점차 커지고 있었다.(**국민계정의 확장**) 이에 주요 비시장적 경제활동의 가치를 GNP에 반영해야 한다는 지적이 제기되었

개념으로, SDI는 지속가능성 측정지표의 한 유형으로 구분된다.

21) 국민계정의 문제점에 대한 서베이는 England and Harris(1998)를 참고하였다.

다.²²⁾ 이후 ‘국민계정의 확장’ 을 통해 여가, 가사노동, 환경 등의 경제적 가치를 반영하려는 시도가 이루어졌다. 본 연구에서 다루는 ‘환경조정총량지표’ 는 GDP에 자연자원과 환경관련 가치를 반영한 것으로 국민계정의 확장을 통해 지속가능성을 측정하려는 방법론의 하나이다.

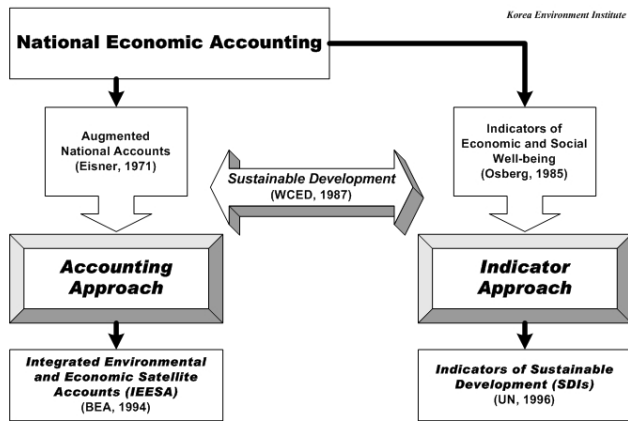
둘째, GNP가 사회경제적 발전을 측정하는 적절한 지표가 아니라는 인식이 확대되었다. **(경제적 후생 측정)** 경제성장과 경제발전의 구분이 명확하고 이에 대한 경제학자들의 인식 역시 확고함에도 불구하고 경제발전의 정도를 ‘생산지표’ (an index of production)인 GNP를 통해 파악하려는 오류들이 있었다.²³⁾ 사회경제적 발전은 GNP가 아닌 개인의 만족을 극대화함으로써 달성된다는 경제학적 공리가 다시 논의되기 시작하였고, GNP를 대신하여 ‘경제적 후생 측정’ (the measurement of economic well-being)에 사용할 수 있는 대안적 지표의 개발이 시도되었다. 경제적 후생을 측정하는 지표는 Nordhaus and Tobin(1971)과 같이 국민계정을 재구성하는 방식²⁴⁾ 그리고 Osberg(1985)와 같이 ‘경제적 후생지수’ (economic well-being index)를 활용하는 방식 등 두 유형으로 개발되었다.

이 두 접근은 이후 1990년대 전후로 등장하는 지속가능발전의 개념과 결합하여 각각 “계정적 접근” (accounting approach)과 “지표적 접근” (indicator approach) 등 두 유형의 지속가능성 측정지표로 발전한다. 계정적 접근은 기존 국민계정에 자연자원과 환경의 가치를 추가하는 방식으로 개발되었고, 지표적 접근은 소득과 함께 분배나 빈곤 등을 중점적으로 다루던 경제적 후생지수에 환경과 사회적 요소를 추가적으로 반영하는 방식으로 개발되었다.

22) Eisner(1971)

23) Nordhaus and Tobin(1971)

24) Nordhaus and Tobin(1971)는 국민계정의 항목을 재구성하여 ‘경제적 후생 측정지표’ (measures of economic welfare, MEW)를 정의하였다.



〈그림 7〉 지속가능성 측정방법론의 발전과정

나. 지속가능성 측정지표 개발방법론

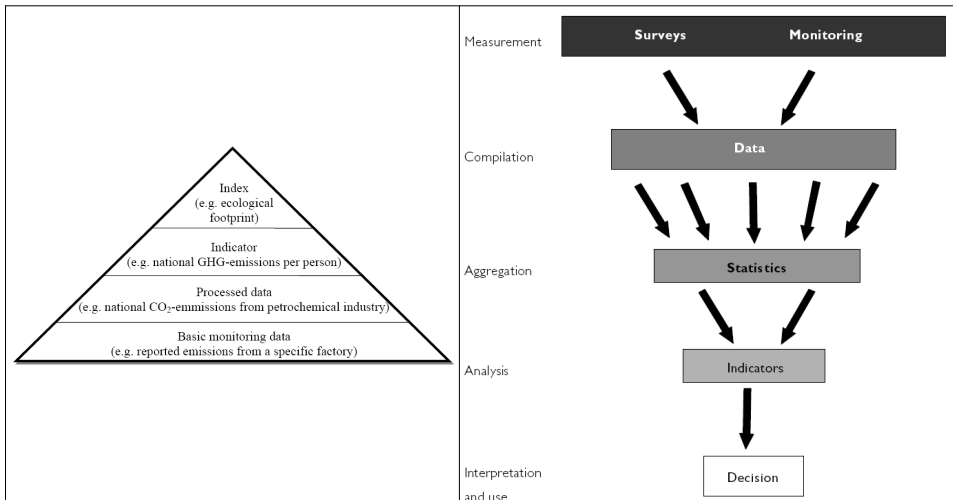
1) 기본개념

지속가능성의 측정 및 평가결과를 표현하는 방식과 관련된 다양한 용어들이 사용되고 있다. 지표(indicators), 지수(index), 복합지수(composite indicator), 변수(variables), 통계(statistics), 자료(data), 추정치(estimated), 측정치(measures) 등의 용어는 사용되는 맥락에 따라 구분되거나 같은 의미로 사용된다. 특히 이러한 용어를 우리 말로 번역하여 사용하는 경우에 용어의 혼동은 더욱 심화되기도 한다.

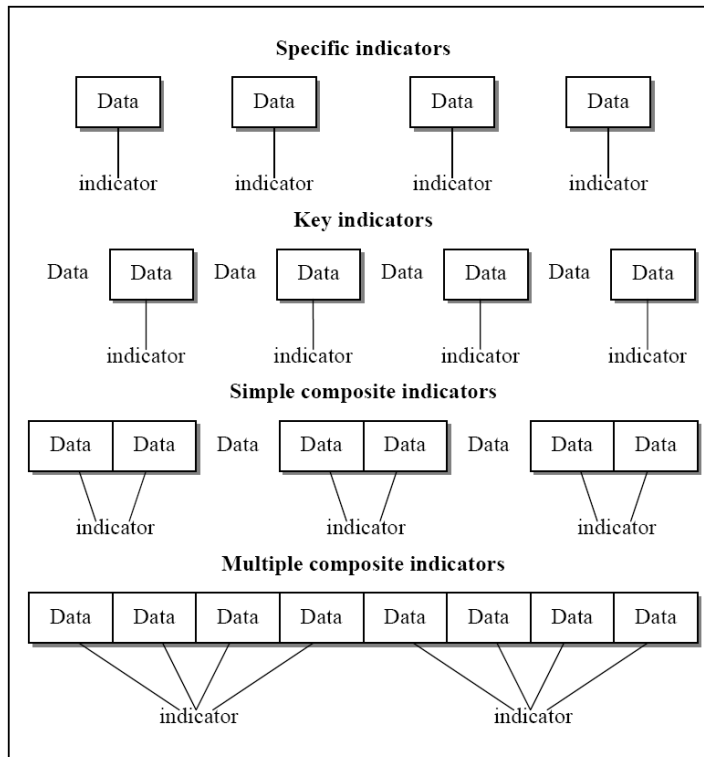
지표(indicator)의 개념은 “가리키다” 혹은 “나타내다” (proclaim) 등을 의미하는 라틴어 *indicare*에서 유래한 것이다. 최근 다양한 문헌에서 흔히 사용되는 지표의 의미는 “어떤 주제의 다양한 측면을 단적으로 나타내는 방식”²⁵⁾으로 해석된다. 예를 들어 혈압과 체온은 건강상태를 단적으로 나타내는 대표적인 지표로 사용된다. 지표는 복잡하거나 모호한 현상 혹은 대상을 단순하거나 이해하기 쉽게 나타내는 역할을 한다. 따라서 효과적인 지표는 소통(communication), 단순화(simplification) 그리고 수량화(quantification) 등의 일반적 속성을 갖는다.²⁶⁾

25) “...a way of telling or knowing something without telling or knowing all aspects of the subject...” (Aall, 2005)

지표작업에 있어서 핵심은 측정이나 평가하려는 속성을 가장 잘 표현하는 지표를 정의 및 선택하는 것이다. 지표는 이미 작성된 자료나 통계를 이용하여 산출되기 때문에 측정(measure)은 지표작업의 핵심이 아니다. 통계는 ‘정량적으로 측정된 자료집합’(quantified set of data)에 통계적 기법을 적용하여 얻은 값을 말한다. 자료와 달리 통계는 서로 다른 시간, 공간, 상태의 대상(objects)에서 얻은 자료집합을 가공하여 얻는다. 엄밀한 의미에서 자료와 통계는 서로 다른 개념이지만 지표개발과정에서는 구분하지 않고 ‘자료’(data)로 표현되기도 한다.



〈그림 8〉 지표/지수의 도출과정 (Aall(2005), WHO(2002))



〈그림 9〉 지표의 구성과 유형 (Aall, 2005)

지표작성에 있어서 자료는 ‘일차자료’ (basic monitoring data)와 ‘가공된 자료’ (processed data)로 구분된다. 일차자료는 측정된 자료나 통계를 의미하며, 가공된 자료는 일차자료를 분석목적에 맞게 조정한 자료를 의미한다. Aall(2005)은 자료의 처리 및 활용방식에 따라 지표를 몇 가지 유형으로 구분하였다. 자료를 그대로 지표로 정의하는 경우에는 ‘특정지표’ (specific indicators)로, 만약 많은 자료 중에서 일부 자료만을 선택하여 지표로 사용하는 경우에는 ‘핵심지표’ (key indicators)로 구분된다. 예를 들어 BOD, COD, 부유물질 등의 자료 중에서 수질상태를 나타내는 대표적인 자료로 BOD를 사용한다면 이것이 핵심지표가 된다.

둘 이상의 자료를 이용하여 지표를 정의하는 경우에는 ‘복합지표’ (composite

indicators)로 정의된다.²⁷⁾ 복합지표는 “둘 이상의 지표를 수학적으로 결합한 지표” 이다.(Saisana and Tarantola, 2002) 복합지표는 서로 다른 측정단위를 사용하거나 과학적인 연관성이 없는 지표를 집계(aggregation)하여 하나의 지표로 정의하는 방법론이다.²⁸⁾ 복합지표는 개별지표나 자료가 표현하지 못하거나 모호하게 표현하는 속성을 보다 명확히 표현한다.

〈표 6〉 복합지표 개발에 사용되는 집계기법 (Saisana and Tarantola, 2002)

| Method | Equation |
|---|---|
| 1. Sum of country rankings | $CI_c^t = \sum_{i=1}^N Rank_{ic}^t$ |
| 2. Number of indicators above the mean minus the number below the mean. | $CI_c^t = \sum_{i=1}^N \cdot \text{sgn} \left[\frac{x_{ic}^t}{x_{EUi}^t} - (1 + p) \right]$ |
| 3. Ratio or percentage differences from the mean. | $CI_c^t = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot y_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i}, \text{ where } y_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t}{x_{EUi}^t}$ |
| 4. Percentage of annual differences over consecutive years | $CI_c^t = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot y_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i}, \text{ where } y_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t - x_{ic}^{t-1}}{x_{ic}^t}$ |
| 5. Standardized values | $CI_c^t = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot y_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i}, \text{ where } y_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t - x_{EUi}^t}{\sigma_{EUi}^t}$ |
| 6. Re-scaled values | $CI_c^t = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot y_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i}, \text{ where } y_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t - \min(x_i^t)}{\text{range}(x_i^t)}$ |

27) 복합지표에 대해서는 Nardo et al.(2005)을 참고하였다.

28) 지속가능발전과 관련된 집계(aggregation) 문제에 대해서는 Jesinghaus(2000)를 참고하였다.

가장 넓은 의미에서 지수(indexes)는 ‘숫자’로 표현된 (복합)지표의 수준을 의미한다. 지수의 개발은 개별지표를 일정한 기준과 방법론에 따라 실수집합에 사상(mapping)함으로써 서로 다른 지수의 수준을 정량적으로 측정 혹은 배열(ordering)하는 것이다. 이러한 점에서 지수는 복합지표 개발과 유사한 방법론을 사용하며, 경우에 따라서는 복합지표와 같은 의미로 사용된다. 복합지표는 서로 다른 속성이나 측정단위를 갖는 개별지표를 하나의 지표로 정의한 것인데, 이는 지수를 정의하는 방식과 동일한 구조를 갖는다. 개별지표는 표준화(normalisation), 가중치부여(weighting), 집계(aggregation) 등의 과정을 통해 복합지표로 정의하는데, 바로 이 과정이 지수의 개발에서 동일하게 사용된다.

〈표 7〉 복합지표의 장단점

| 장점 | 단점 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 서로 다른 지표에 포함된 속성에서 원하는 정보를 추출할 수 있다. • 개별지표의 특정 속성을 보다 구체적이고 명확하게 표현할 수 있다. • 다른 속성과 섞여 있어 구분하기 어려운 개별지표의 추세를 구분할 수 있다. • 보다 적은 지표를 이용하여 대상을 측정 및 평가할 수 있다. | <ul style="list-style-type: none"> • 부적절하게 정의되는 경우 왜곡된 정보를 제공할 수 있다. • 적절한 방법론에 근거하지 않은 경우 자의적으로 해석 및 활용될 수 있다. • 개별지표의 선택이나 지표들을 결합하는 방식에 매우 민감하다. • 복합지표 개발 및 해석에 대해 사회적 합의가 어려운 경우도 있다. |

일반적으로 지속가능성 측정 관련 주제에서 지수는 위계적으로 (복합)지표보다 상위적인 개념이다. 지속가능발전지수는 자료, 통계, 개별지표, 복합지표 등을 기반으로 개발되기 때문이다. 하지만 보다 일반적인 맥락에서 지수와 지표는 명확한 위계적 관계를 갖지 않는 경우도 있다. 예를 들어, 실질 GDP는 명목 GDP를 GDP 디플레이터로 나눈 값으로 정의되는데, 이때 실질 GDP라는 지표의 정의에 있어서 GDP 디플레이터라는 지표는 위계적으로 하위에 있다.

이러한 다양한 방법론적 다양성을 고려할 때 지수는 다음과 같이 정의할 수 있다. 지수는 ‘서로 다른 둘 이상의 지표를 결합하기 위해서 각 지표값의 구간을 일치 혹은 조정하거나 이를 통해 결합된 값’을 의미한다. 이러한 정의는 수학적으로 ‘소속함

수' (membership function)의 개념이다. 예를 들어 어떤 지표값의 범위를 집합 X (퍼지 집합)라고 한다면 소속함수는 다음과 같이 정의된다.

$$\mu(x): X \rightarrow [0, 1]$$

소속함수는 집합이론에서 사용되는 '지표함수' (indicator function)를 일반화시킨 함수로, x 의 값에 따라 0 혹은 1의 값을 갖는 지표함수와는 달리 $[0, 1]$ 구간의 모든 값을 갖도록 정의할 수 있다.

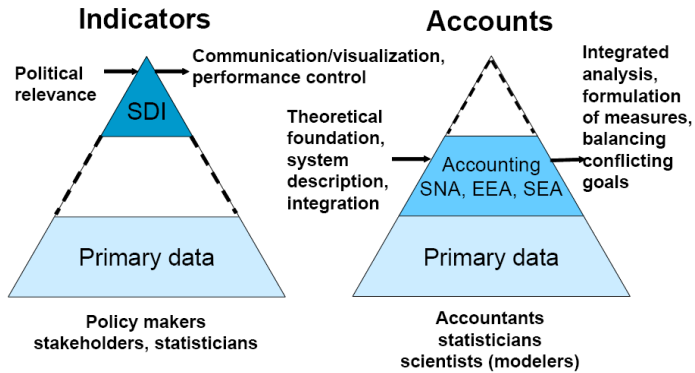
일반적으로 지수의 유용성은 복잡한 고유단위로 표현된 측정대상을 이해하기 쉽게 표현할 수 있다는 데 있다. 만약 이 지수를 어떤 주제의 수준을 평가하는 정량적 기준으로 사용한다면 이것은 지표라고 불릴 수 있다. 즉 '지수' (index)는 명확한 방법론적 정의와 특성을 가지고 있는 반면에 '지표' (indicators)는 일반적으로 측정치(measures), 추정치(estimates), 모수(parameters), 변수(variables) 등이 "대상주제(theme)의 상태를 단적으로 표현하는 특성이 있음" 을 의미한다.²⁹⁾

2) 지속가능성 측정지표의 유형

국내외 문헌들에서 지속가능성 측정지표에 대한 정의와 분류방식이 다양하게 사용되고 있다. 이는 지속가능성 개념의 복잡성과 함께 관련지표의 이해와 활용에 적지 않은 혼란의 요인이 되고 있다. 본 연구에서는 사회경제적 발전의 지속가능성을 측정 및 평가하려는 기존의 노력들을 '계정적 접근' (accounting approach)과 '지표적 접근' (indicator approach)으로 구분한다. 이러한 분류는 최근 가장 널리 알려진 Green GDP와 SDI 중심의 측정지표 개발과정을 명확하게 구분할 뿐만 아니라 두 측정지표의 이론적 차별성을 분류기준으로 삼고 있다는 측면에서 그 의미가 있다.³⁰⁾

29) SDI 개발에 있어서 지수와 지표는 구조적 특성의 측면에서 명확하게 구분된다.

30) 물론 목적에 따라 다양한 방식의 분류가 가능하다. 본 연구에서는 국민계정에 기반을 둔 접근과 그 이외의 접근을 구분함으로써 계정적 접근에 의한 측정이 갖는 특성을 구체적으로 제시하고자 하였다.



〈그림 10〉 지표적 접근과 계정적 접근 (Schoer, 2006)

본 연구에서는 기존 문헌들의 접근을 가능한 한 수용하면서 계정적 접근과 지표적 접근의 차별성을 구체적으로 반영한 용어 정의를 사용한다. 우선 지속가능발전 혹은 지속가능성에 대한 특정한 정의에 입각하여 개발된 측정치(measures)를 ‘지속가능성 측정지표’ (Sustainability measures) 혹은 ‘지속가능발전 측정지표’ (Sustainable development measures)로 정의한다. 이 정의에 따르면 지속가능성 측정지표는 일정하게 정의된 지속가능성을 측정하고 평가하는 데 사용되는 모든 정량적 측정치를 의미한다.

이와 구분되는 개념으로 ‘지속가능발전지표’ (sustainable development indicators, SDI)는 지표적 접근에 따라 개발된 지속가능성 측정지표로 정의된다. 또한 계정적 접근에 따라 개발된 지속가능성 측정지표는 ‘환경계정지표’ (indicators derived from environmental accounting)로 정의된다. 환경계정지표 중에서 거시경제집계변수 (macroeconomic aggregates)를 조정한 Green GDP(혹은 green national income)와 같은 지표는 ‘환경적으로 조정된 거시경제집계변수’ (environmentally adjusted macroeconomic aggregates) 혹은 ‘환경조정총량지표’ 로 정의된다. 이들 지표는 일반적으로 환경조정국민소득(environmentally adjusted national income), 환경조정 GDP(environmentally adjusted GDP), 환경조정부가가치(environmentally adjusted value added) 등의 기존 거시경제변수를 환경적 고려를 반영하여 조정한 것이다. 본

연구에서는 기존 국내 문헌의 용어 사용방식을 고려하여 이러한 지표들을 ‘환경조정총량지표’로 통칭한다.

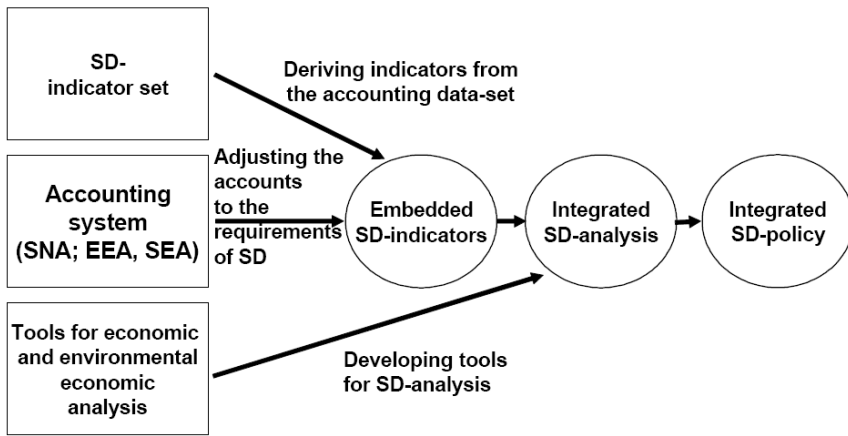
지속가능성 측정지표를 계정적 접근과 지표적 접근으로 구분하는 근거는 두 접근이 차별적인 방법론에 기초한다는 점이다.³¹⁾ 두 접근 모두 GDP가 사회경제적 후생수준, 특히 지속가능성을 평가하는 기준으로 적절하지 않다는 인식에서 출발하지만 그 문제를 해결하는 방법에는 명확한 차이가 있다. 계정적 접근은 기존 국민계정 체계와 그 역할을 그대로 유지하면서 지속가능성을 측정한다는 측면에서 다른 지속가능성 측정지표와 차별성을 갖는다. 반면 지표적 접근은 GDP를 사회지표나 환경지표와 동일한 위상의 개별 지표로 반영한 ‘주제별 지표체계’ (thematic indicator framework)를 사용한다는 특성이 있다. 위의 두 접근은 지속가능성을 정의하는 방식은 물론 그 개발목적, 정보의 세부성, 이론적 기반 등에서도 차별성을 갖는다.³²⁾

- 개발목적: SDI는 의사소통과 평가를 주요 목적으로 하여 개발된다. 지표적 접근은 주제별 지표를 사용하기 때문에 각 주제별 지속가능성 수준을 이해하기 쉽게 표현할 수 있다. 반면 환경계정지표는 환경-경제 간 연계성을 국민계정처럼 일관된 체계에서 분석하기 위해 개발된다.
- 정보의 세부성: SDI는 다양한 데이터, 통계, 지표 등을 이용하여 특정주제의 지속가능성 수준을 대표하는 단일지표를 정의한다. 반면 환경계정지표는 지표 정의에 사용되는 데이터나 변수 자체를 조정하여 정의하기 때문에 SDI보다는 세부적인 정보를 사용한다.
- 이론적 기반: 계정적 접근은 국민계정 체계라는 강력한 이론적 기반을 가지고 있다. 국민계정체계는 한 경제의 경제적 성과를 효과적으로 측정하기 위해 개별경제변수의 정의와 변수 간 관계를 엄격한 방법론 하에서 규정한다.

31) 지속가능성 측정지표는 이외에도 다양한 방식으로 분류될 수 있다. 예를 들어 Flemmer and Flemmer (2005)는 미시적 측정지표(Micro-level measures)와 거시적 측정지표(Macro-level measures)로 구분하고 있다. 이 분류방식에 따르면 환경계정지표나 SDI는 모두 거시적 측정지표에 속하기 때문에 양자의 방법론적 차별성이 명확하게 드러나지 않는다.

32) Schoer(2006)

환경계정지표는 이러한 방법론적 특성을 가능한 유지하면서 환경적 측면을 반영하기 때문에 이론적 기반과 분석의 객관성 측면에서 매우 강한 장점을 가지고 있다. 반면 지표적 접근은 주제별 지표 선정과 지표 간 가중치 부여에 있어서 ‘사회적 선호’ (social preferences)를 반영하기 때문에 계정적 접근에 비해 다소 약한 이론적 기반을 가지고 있다.



〈그림 11〉 지표와 계정의 통합 방법론 (Schoer, 2006)

일반적으로 SDI는 경제, 사회, 환경, 제도 등 주제별 지표체계로 구성되기 때문에 환경계정지표를 하나의 구성요소로 포함할 수도 있다. 독일의 Schoer(2006)는 환경계정지표를 하부지표(sub-indicator)로 포함시킨 SDI 방법론인 “통합된 지속가능발전 분석” (integrated sustainable development analysis)을 제시하였다. 이는 계정적 접근과 지표적 접근을 연계하는 방법론으로, 세부적이고 체계적인 정보를 제공한다는 계정적 접근의 장점과 광범위한 주제별 지표를 포함한다는 지표적 접근의 장점을 동시에 가지고 있다.

계정부문은 국민계정(SNA), 환경계정(EEA) 그리고 사회경제계정(SEA) 등 3개 계정으로 구성되어 있으며, 각 계정을 구성을 하는 데이터들은 SDI의 주제별 지표로 사용된다.

이 과정에서 계정체계를 지속가능성 평가에 유효하도록 지속적으로 조정하는 작업과 가능한 많은 계정변수들을 주제별 지표로 도출하는 노력을 기울이고 있다. 이러한 통합적 접근을 통해서 구축된 SDI체계와 계정체계는 독일의 지속가능한 발전전략 수립과 정책분석에 사용되고 있다.

3. 지속가능발전 측정지표 I: 지표적 접근

가. 사회경제적 후생지표/지수

지속가능성 측정지표 개발을 위한 지표적 접근의 방법론적 기초는 GDP를 대신하는 ‘경제적 후생 측정지표’ (the measurement of economic well-being) 개발에서 비롯되었다. 후생지표로서 GDP의 한계는 일찍이 그 개발자인 Kuznets(1962)도 지적하고 있다. 그는 GDP의 이해에 있어서 “성장의 양과 질, 비용과 수확, 장기와 단기 등의 차이를 명확히 인식해야 한다”고 지적하고, 성장 목표는 경제구조와 분배적 측면을 고려하여 수립되어야 함을 언급하였다. 기존 GDP는 새롭게 창출된 가치를 합산하는 개념이며, 이때 생산활동의 원인과 목적이 무엇인지를 구분하지 않는다. 극단적인 예로 자연재해가 발생하더라도 생산활동에 영향이 크지 않고 복구를 위해 생산적인 활동이 이루어진다면 GDP는 오히려 증가하게 된다.

Nordhaus and Tobin(1973)은 지표적 접근의 선두적 연구로 볼 수 있다. 이들은 전통적인 국민계정을 조정하여 여가, 도시화의 폐해, 자연자원 채굴, 인구증가 등을 고려한 경제적 후생지표인 MEW(measures of economic welfare)를 개발하였다. MEW는 기존 국민계정과 지표적 접근의 중간적 위치에 있는 측정지표로 이후 Osberg(1985)부터 본격화된 후생지표/지수 개발의 초기 유형으로 볼 수 있다.

MEW는 총소비에 기반을 둔 개념으로 ‘실제 MEW’ (actual MEW)와 ‘지속가능한 MEW’ (sustainable MEW)로 구분되고 있다. 실제 MEW는 총소비를 다양한 비시장적 요소를 고려하여 조정한 MEW이고 지속가능한 MEW는 자본과 성장을 고려한 소비수준으로, 만약 두 MEW의 값이 같다면 일인당 소비는 노동생산성 증가율과 같은 비율로

증가한다. Nordhaus and Tobin(1973)은 1929-65년 기간 미국의 MEW를 계산하였는데, 전체 기간에 대해 지속가능한 MEW가 일인당 NNP를 초과하고 있고 1974년, 1954년 그리고 1958년에 대해서는 실제 MEW보다도 큰 값을 나타내었다. 이처럼 지나치게 낙관적인 결과는 서로 다른 형태의 자본이 완전히 대체될 수 있음을 가정하기 때문인 것으로 MEW에 대한 비판의 원인이 되고 있다.

〈표 8〉 MEW 산출과정

| | 개인소비 |
|---|--------------------------|
| - | 민간도구 지출 |
| - | 이중재화 구매 |
| - | 그 밖의 가정부문 투자 |
| + | 소비자자본 전가(imputation) 서비스 |
| + | 레저에 대한 전가 |
| + | 비시장 활동에 대한 전가 |
| - | 불편·불쾌 조정 |
| + | 정부소비 |
| + | 정부자본 전가 서비스 |
| = | 총 소비 (실질 MEW) |
| + | MEW 순투자 |
| = | 지속가능한 MEW |

〈표 9〉 미국의 MEW 산출결과 (Nordhaus and Tobin, 1973)

| | 1929 | 1935 | 1945 | 1947 | 1954 | 1958 | 1965 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1인당 실질 MEW(\$) | | | | | | | |
| B | 4,506 | 4,866 | 5,472 | 5,552 | 5,818 | 5,919 | 6,391 |
| A | 5,268 | 5,496 | 5,861 | 5,938 | 5,943 | 5,919 | 6,208 |
| C | 3,056 | 3,530 | 4,626 | 4,714 | 5,536 | 5,919 | 6,832 |
| 지수화(Index, 1929=100) | | | | | | | |
| B | 100.0 | 108.0 | 121.4 | 123.2 | 129.1 | 131.4 | 141.8 |
| A | 100.0 | 104.3 | 111.3 | 112.7 | 112.8 | 112.4 | 117.8 |
| C | 100.0 | 115.5 | 151.4 | 154.3 | 181.2 | 193.7 | 223.6 |
| 1인당 지속가능한 MEW(\$) | | | | | | | |
| B | 4,462 | 4,504 | 5,098 | 5,934 | 5,898 | 5,991 | 6,378 |
| A | 5,225 | 5,135 | 5,488 | 6,321 | 6,023 | 5,991 | 6,195 |
| C | 3,012 | 3,169 | 4,252 | 5,096 | 5,615 | 5,991 | 6,819 |
| 지수화(1929=100) | | | | | | | |
| B | 100.0 | 100.9 | 114.3 | 133.0 | 132.2 | 134.3 | 142.9 |
| A | 100.0 | 98.3 | 105.0 | 121.0 | 115.3 | 114.7 | 118.6 |
| C | 100.0 | 105.2 | 141.2 | 169.2 | 186.4 | 198.9 | 226.4 |
| 1인당 국민순생산(NNP, \$) | 1,545 | 1,205 | 2,401 | 2,038 | 2,305 | 2,335 | 2,897 |
| 지수화(1929=100) | 100.0 | 78.0 | 155.4 | 131.9 | 149.2 | 151.1 | 187.5 |

MEW는 소비수준을 대표지표로 선정하고 이를 화폐적 지표와 지수로 측정하였다는 점에서 지표적 접근을 취한 최초의 후생지표로 볼 수 있다. MEW는 국민계정의 ‘소비’라는 거시경제변수를 조정하였다는 점 때문에 계정적 접근의 초기 형태로 분류될 수도 있다. 하지만 국민계정을 일정한 방법론에 따라 체계적으로 확장한 분석으로 보기 어려울 뿐 아니라 그 결과물인 MEW의 의미가 ‘조정된 거시경제변수’ 보다는 ‘후생지표’의 성격에 가깝기 때문에 지표적 접근으로 구분되는 것이 적절하다.

이와는 달리 Osberg(1985)는 명확하게 지표적 접근의 형태를 띤 최초의 연구로 평가된다.³³⁾ 이 연구 역시 GDP와 같은 기존 지표들이 경제적 후생의 변화를 적절히 표현하지 못한다는 인식에서 비롯된다. 일정한 원칙과 방법론에 기초한 계정적 접근과 달리 지표적 접근에 기초한 후생지표 개발과정에서는 다양한 가치판단에 직면하게 된다. 따라서 지표의 선정과 이에 기초한 지수의 산정은 무수히 많은 방법론적 대안 중에서 후생지표 개발

33) Osberg and Sharpe(2001)

목적, 이용 가능한 정보, 사회적 여건 등을 고려하여 선택된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 Osberg(1985)가 제시한 방법은 경제적 후생을 대표하는 지표를 선정하고 각각의 분석자가 상이한 가중치(weights)를 부여할 수 있도록 허용하는 것이다.

Osberg and Sharpe(2001)는 경제적 후생을 결정하는 지표유형으로 다음 네 가지를 제시하였다.

- 일인당 소비: 시장에서 거래되는 재화와 용역의 소비, 일인당 유효 가구생산(effective per capita flows of household production), 여가와 기타 비시장재화와 용역
- 생산을 위한 자원스톡의 순사회적 축적: 유형자본의 순축적, 주택과 내구소비재, 자연자원스톡 변화의 가치, 환경적 비용, 해외 부채의 변화, 인적자본 축적, R&D
- 소득분배: 빈곤, 소득 불평등
- 경제적 위험: 실직과 실업으로부터의 보호, 질병, 가정붕괴, 고령층 빈곤

후생(well-being) 수준을 측정하는 지표는 포함되는 지표의 주제별 특성에 따라 ‘사회적 후생지표’, ‘경제적 후생지표’, ‘사회경제적 후생지표’, ‘지속가능발전지표’ 등으로 불린다. 후생지표의 발전단계는 GDP를 대체하기 위한 경제적 후생지표가 가장 먼저 개발되기 시작되었고 그 다음으로 사회적 후생지표, 사회경제적 후생지표 그리고 지속가능발전지표 순으로 개발되었다. 사회적 지표, 경제적 지표 그리고 사회경제적 지표의 구분은 명확하지 않다. 그러나 각 지표마다의 개발목적에는 차별성이 있고 이것은 지표개발 초기에 비교적 명확하게 표현되어지고 있기 때문에 위의 분류방식은 후생지표 이해에 도움을 준다. 또한 지표개발을 주도하는 그룹이 사회학자와 경제학자로 구분된다는 점도 이러한 분류방식을 취한 한 이유이다.

또한 후생지표는 그 구성과 표현방식에 따라 ‘계정체계접근’ (the accounting framework approach), ‘단일 복합지표접근’ (the one-number approach), 그리고 ‘지표체계접근’ (the suite of indicators approach) 등으로 구분할 수 있다. (Matthews,

2006) 계정체계접근은 GDP의 조정이나 사회계정행렬(Social Accounting Matrix, SAM) 구축 등을 통해 후생지표를 개발하는 방식이다. 단일 복합지표접근은 다양한 주제별 지표를 하나의 복합지표(composite indicator)를 결합하여 후생 수준과 시간에 따른 변화를 GDP와 같은 종합된 지표/지수로 표현하는 방식이다. 널리 알려진 GPI(Genuine Progress Indicator)와 HDI(Human Development Index)가 이 유형에 속하는 대표적인 지표들이다. 마지막으로 지표체계 접근은 주제별, 부문별 지표의 집합을 추가적으로 종합하거나 지수화하지 않고 그대로 표현하는 방식이다. 이 경우 계정과의 연계성이나 복합지표(혹은 지수)로 결합되기 위해 필요한 방법론적 속성을 고려하지 않아도 되기 때문에 다양한 주제의 다양한 지표를 포함시킬 수 있다. 대표적인 예로는 UN CSD의 *Indicators of Sustainable Development*, 영국의 *Quality of Life Counts*, 캐나다의 *Canadian Index of Well-being* 등이 있다.

앞서 살펴본 Nordhaus and Tobin(1971)과 Osberg(1985)는 경제적 후생지표의 선구적 연구이며 이와 비슷한 시기에 사회적 발전을 측정하려는 노력도 시작되었다. 1970년대 초반부터 사회지표(social indicator)의 개념이 알려지고 구체적인 개발작업이 착수되었다. 1970년 OECD는 “근로와 사회지표에 관한 OECD 프로그램”(OECD Programme of Work and Social Indicators)을 만들었다. 이 프로그램은 “성장은 그 자체가 목적이 아니고 더 나은 삶의 조건을 위한 수단이기 때문에 성장의 질이 중요함”을 지적하고 이를 위한 정책적 대응의 필요성을 제시하였다. 이 프로그램의 결과물로서 33개 지표로 구성된 ‘OECD 사회지표 목록’(OECD List of Social Indicators)이 발표되었으며, 각 회원국이 실제 지표를 산출할 수 있도록 통계적 기법과 자료처리 지침을 제공하였다. 이후 계속된 연구를 통해 2002년 OECD는 *Society at a Glance*(OECD, 2002)를 출간하여 회원국들의 사회적 발전 정도를 측정하고 정책적 대응방안은 무엇인지를 제시하였다.

〈표 10〉 OECD 사회지표목록

| 분 야 | 지 표 |
|--------------------|--|
| 건강 | |
| 수명 | • 기대여명, 주산기 사망률 |
| 건강성 | • 단기 장애, 장기 장애 |
| 교육 | |
| 교육시설의 이용 | • 정기적인 교육기회, 성인교육 |
| 학습 | • 문맹률 |
| 고용과 근로환경 | |
| 고용기회 | • 실업률, 시간제 노동, 실망 근로자 |
| 근로환경 | • 평균 근무시간, 통근거리/시간, 연차휴일, 비정형 근로 스케줄, 수입 분배, 치명적인 산업상해, 근로환경침해 |
| 여가 및 레저 | |
| 시간활용 | • 여가시간, 여가활동 |
| 재화 및 서비스 제어 | |
| 수입 | • 소득분배, 저소득, 물질적 결핍 |
| 부 | • 부의 분배 |
| 물리적 환경 | |
| 주거환경 | • 실내 주거공간, 실외 접근성, 기본적인 오락시설 |
| 서비스 접근성 | • 특정 서비스 근접성 |
| 환경적 침해 | • 대기오염에의 노출, 소음공해로의 노출 |
| 사회적 여건 | |
| 사회적 소속감 | • 자살률 |
| 안전 | |
| 위험 노출 | • 치명적인 상해, 심각한 부상 |
| 지각 가능한 위협 | • 개인 안전에 대한 우려 |

Land(1999)는 사회적 지표를 크게 ‘규범적 후생지표’ (normative welfare indicators), ‘삶의 만족도지표’ (life satisfaction indicators) 그리고 ‘서술적 사회지표’ (descriptive social indicators)로 구분한다.³⁴⁾ 규범적 후생지표는 지표의 의미와 그 방향성에 대한 사회적 합의가 비교적 잘 이루어진 지표로 정책의 목표가 되거나 평가기준이 되는 지표들이다. 삶의 만족도지표는 ‘주관적 후생지표’ 혹은 ‘행복지표’ 등으로 불리기도 한다. 이 부류의 지표는 서베이를 통해 사회 구성원의 심리적 만족감이나 행복을 측정한다. 마지막으로 서술적 사회지표는 사회 자체를 이해하고 정량적으로 측정하기 위한 지표들로 관련 정책의 입안과정에 유용한 정보로 사용된다.

34) 경제적 후생지표와 사회적 후생지표에 대한 서베이는 Sharpe(1999)를 참고하였다.

나. 지속가능발전지표

SDI는 지표적 접근을 통해 지속가능성을 측정하려는 시도이다. 계정적 접근과는 달리 국민계정체계와 방법론적 일관성을 유지해야 하는 제약이 없기 때문에 지속가능발전지표는 보다 다양한 방식의 지속가능성 정의를 수용할 수 있고 각 주제별 지표를 다양화할 수 있다는 특성을 지닌다. 계정적 접근에 기반한 지표는 지속가능성에 대한 인류의 다양한 전망을 포용할 수 없기 때문에 WCED(1987) 이후 기존 사회경제적 후생지표에 환경적 측면을 강조한 SDI의 개발이 자연스럽게 추진되었다.

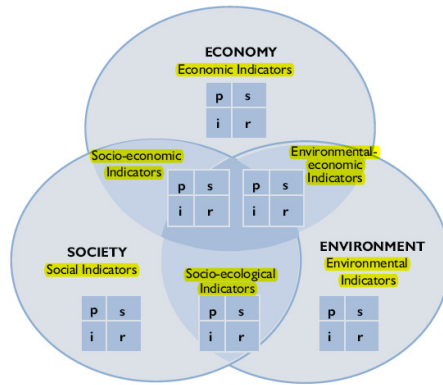
SDI의 방법론적 특성은 앞서 묘사한 것 이상의 구체적인 설명이 어렵다. 이는 지표적 접근 자체가 가지고 있는 방법론적 신축성에 기인하는 것이다.³⁵⁾ 그 중에서 하나의 공통적 특성은 대부분의 SDI가 - 통상 환경, 경제, 사회 - 주제별로 구분된 지표체계를 토대로 구성되어 있다는 것이다. 이는 이른바 “3축 접근” (the three pillars approach)으로 정의된다.³⁶⁾

〈표 11〉 SDI의 주제별 주요지표 (Kettner et al., 2006)

| 사회적 지속가능성 | 경제적 지속가능성 | 환경적 지속가능성 |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 인간의 권리 • 참여 • 사회적 이동성 • 사회적 결속력 • 문화적 본질 • 제도의 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 경제성장 • 공정한 분배 • 효율성 | <ul style="list-style-type: none"> • 생태계 안정성 • 수용력 • 생물다양성 • 지구환경이슈 |

35) 최근 개발되고 있는 전세계 SD 지표에 대한 서베이는 IISD(International Institute of Sustainable Development)의 *Compendium: A Global Directory to Indicator Initiatives* (www.iisd.org/measure/compendium) 참고. 이에 따르면 전 세계적으로 약 836여개의 SDI 개발 프로그램이 진행되고 있다.

36) UN CSD(2006)는 기존의 3축 접근을 통합하여 14개 주제의 98개 지표체제로 개편하였다.



〈그림 12〉 SDI의 구성 (Segnestam, 2000)

지속가능성 측정을 구체적인 목표로 삼고 개발된 최초의 SDI는 1996년에 발표된 UN CSD의 *Indicators of Sustainable Development*(UN CSD, 1996)이다. 1993년 OECD가 발표한 *Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews*(OECD, 1993) 역시 SDI 발전에 있어서 중요한 역할을 하였지만 이는 환경지표에 집중된 연구로 본격적인 SDI로 보기는 어렵다.³⁷⁾ UN CSD(1996)는 SDI의 전형적인 구조와 방법론을 제시하였다고 할 수 있다. 이후 이를 다양한 방식으로 수정 발전시킨 SDI 개발시도가 급속히 확산되었다.

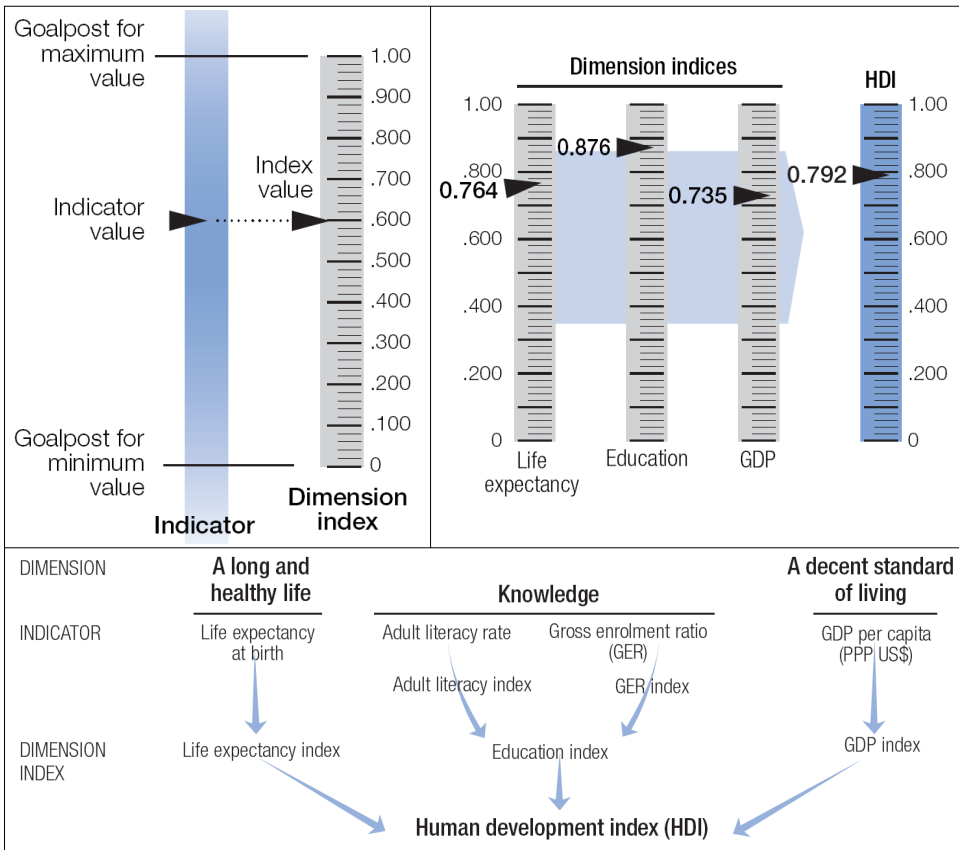
다. 지속가능발전지수

SDI 체계의 가장 중요한 목적은 그 정의에 포함된 주제(themes)의 질적 변화 자체 혹은 영향요인을 지표를 통해 나타내고 이를 통해 지속가능성의 다양한 측면을 측정 및 평가할 수 있도록 하는 것이다. 이는 지속가능발전 이행을 위한 전략과 이행과제의 수립 및 그 성과를 평가하는 과정에서 매우 유용한 수단을 제공한다. 근본적으로 SDI는 지속가능성을 결정하는 모든 요인을 화폐적으로 평가하려는 계정적 접근의 한계를 극복

37) 하지만 OECD(1993)는 다양한 환경지표와 PSR체계(Pressure-State-Response framework)를 개발하여 제공함으로써 기존 사회경제적 후생지표가 SDI로 발전하는 데 큰 기여를 하였다.

하려는 시도이다. 따라서 지속가능성을 굳이 하나의 측정단위(metric)로 표현할 필요가 없다는 점이 그 장점으로 꼽히고 있다. 그럼에도 불구하고 다양한 주제별 지표를 하나의 ‘복합지수’ (composite index)로 집계하려는 시도가 지속적으로 이루어지고 있다. 이러한 복합지수를 이른바 ‘지속가능발전지수’ (sustainable development index, 이하 ‘SD지수’)라 부른다.

SD지수의 장점은 서로 다른 지표에 상이한 영향을 주는 정책의 효과를 지속가능성의 맥락에서 정량적으로 비교할 수 있다는 것이다. 이는 마치 GDP 변화를 기준으로 경제정책을 평가하고 수립하는 과정과 같은 것이다. SD 지수를 구하는 방법 자체는 매우 직관적이다. 사전적으로 정의된 SDI에 사회적 합의나 이론적 연구를 통해 도출된 ‘가중치’ (weights)를 부여하여 합산하는 것이다. 지속가능성 측정에 있어서 지표와 지수 간의 관계를 가장 잘 보여주는 사례가 UNDP의 ‘인간개발지수’ (Human Development Index, HDI)이다. HDI는 기대수명, 성인문해율, 총취학률, 1인당 GDP 등 5개 지표로 구성되어 있다. 각 지표는 상호비교를 위해 0~1 사이의 값을 갖도록 표준화한 후 ‘기대수명지수’, ‘교육지수’ 그리고 ‘GDP지수’ 등 3개 지수로 종합된다. HDI는 이들 3개 지수를 평균한 값으로 정의된다.



〈그림 13〉 Human Development Index (UNDP, 2006)

SD지수는 최근 생태발자국(Ecological Footprint, EF)이나 ESI/EPI를 계기로 국내에도 알려지기 시작했으며 지속가능성의 개념으로 보다 구체적인 정책도구로 활용하려는 의도로 몇 차례 개발이 시도되기도 하였다.³⁸⁾ 다음은 전 세계적으로 널리 알려져 있는 주요 SD지수의 기본구조를 설명한 것이다.

□ Living Planet Index (LPI)

WWF는 1998년 지구의 생물다양성을 측정하기 위해 ‘지구생태지수’ (LPI)를 개발하

38) 정영근이준(2003)을 참고하였다.

였다. LPI를 통해 육지, 담수, 해수 등의 자연생태계에 살고 있는 1100종 이상의 생물종에 대한 연간 인구변화비를 측정할 수 있다. 추정된 각 생물종의 인구변화비율에 기하평균을 취하고, 여기에 전년도 지수값을 곱하면 다음 해의 생물다양성지수를 구할 수 있다 (기준 년도를 1970년으로 하고, 그 값은 1로 정한다). 이렇게 산출된 지수값들에 로그를 취하여 평균한 값이 최종 LPI로 정의된다.

□ Ecological Footprint (EF)

인간이 삶을 영위하기 위해 필요한 토지와 물을 정량화시켜 나타낸 지수로서, 인간이 자연에 남긴 ‘생태발자국’ 을 의미한다. EF는 국민소비통계 데이터를 토대로 계산하는데, 이때 소비를 사용토지면적(km²)으로 변환하여 표준화한다. 변환매개변수가 가중치를 내포하고 있다는 가정 하에, 표준화된 값들을 합산하여 EF를 구할 수 있다.

□ City Development Index (CDI)

HABITAT(United Nations Centre for Human Settlements)에 의해 제시된 ‘도시개발 지수’ (CDI)는 기반시설지표, 폐기물지표, 건강지표, 교육지표, 도시생산지표 등의 5개 지표들로 구성된다. CDI는 구성변수들의 값을 [(실제값 - 최저 목표치)/(최고 목표치 - 최저 목표치)] 식을 이용하여 변환하고, 이렇게 표준화된 값에 다변량 통계기법의 하나인 주성분분석법(PCA)을 토대로 가중치를 부여하여 평균한 값으로 정의된다.

| | |
|--------|---|
| 기반시설지표 | (음)용수 이용가능 가구밀도, 수로, 전기, 유선망 등의 4개 지표에 의해 결정됨 |
| 폐기물지표 | 처리되지 않은 하수비중(총 폐수 대비 %), 고형폐기물 처분비중(총 고형폐기물 대비 %)에 의해 결정됨 |
| 건강지표 | 기대여명, 유아사망률에 의해 결정됨 |
| 교육지표 | 문맹률, 취학률에 의해 결정됨 |
| 도시생산지표 | 도시지역 GDP에 의해 결정됨 |

□ Environmental Sustainability Index (ESI)

‘환경지속성지수’ (ESI)는 환경의 질을 비롯하여 사회·경제적 조건 등을 평가함으로써

써 국가 지속가능성(가치자원의 효율적 보존)을 전망한다. ESI 2005는 5개 분야에 대한 76개 변수를 중심으로 21개 지표를 도출하였다. 구성지표들에 대한 표준편차를 구하여 그것을 토대로 변수들을 표준화한 후 평균한 값이 ESI로 정의된다.

□ Environmental Performance Index (EPI)

‘환경성과지수’ (EPI)는 인간건강에 영향을 미치는 환경 스트레스의 감소, 생태계 중요성의 증진, 자연자원의 적절한 관리 등에 대한 정책성과를 평가하기 위한 지표이다. 즉 환경보건, 대기질, 수자원, 자연자원, 생물다양성, 에너지 등 6개 분야에 대한 정책 목표치를 설정하여 그 달성도를 평가하기 위한 지수이다. 지수를 구성하는 내부변수들을 0~100단위의 값을 갖도록 표준화한 후, 통계분석과 전문가 설문을 통해 가중치를 부여하고, 이들을 합산한 값이 EPI가 된다.

□ Environmental Vulnerability Index (EVI)

‘환경취약성지수’ (EVI)는 32개의 위험관련지표, 8개의 저항성관련지표, 10개의 피해측정지표로 구성되어 있다. 각 지표에 포함된 개별변수들을 표준화하는데, 이 때 1은 가장 높은 복원력(resilience)과 가장 낮은 취약성(vulnerability)을, 반대로 7은 복원력이 가장 낮고 취약성이 가장 높은 경우를 대표한다. 최종적으로 계산된 EVI는 50개의 개별지표를 표준화한 값에 동등한 가중치를 부여한 후 평균한 값이다.

□ Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) and Genuine Progress Indicator (GPI)

환경비용과 사회비용을 고려하는 실질적인 복지 GNP지표를 모색하고자 ‘지속가능한 경제후생지수’ (ISEW)가 개발되었다. 일반적으로 ISEW는 소득분배, GNI에서 고려되지 않는 경제활동, 시간변화에 따른 동태적 특성, 경제활동으로 인한 피해·손실, 해외투자자에 의한 순자본부존량 등의 5개 요소를 화폐화하여 합산함으로써 계산된다. 이때, 인플레이션조정 가정소비(inflation-adjusted consumption of households)를 기준으로 한다.

□ Well-Being Assessment (Well-Being Index-WI)

건강유지를 위해서는 건전한 환경이 뒷받침되어야 한다는 가정 하에 후생지표가 측정되기 시작했다. ‘후생지수’ (WI)는 ‘인간후생지수’ (Human Well-being Index, HWI)와 ‘생태후생지수’ (Ecosystem Well-being Index, EWI)를 평균하여 구한 값이다. HWI는 건강, 인구, 복지, 지식기반, 문화, 사회, 형평성지표 등의 분야에 대한 총 36개의 지표로 구성되며, EWI는 토지, 수자원, 대기, 생물종, 유전자, 자원배분 등의 분야에 대한 총 51개 지표로 구성되어 있다. 일정한 목표치를 정하여 그 목표치에 근접할수록 100, 목표치와 동떨어진 값일수록 0에 가까운 수를 부여하는 'proximity-to-target' 방법을 토대로 변수들을 표준화한 후, 이들을 평균한 값이 WI로 정의된다.

□ Genuine Savings (GS)

‘순 저축’ (GS)은 사회자본(생산자본, 인적자본, 자연자본)의 일정수준 유지를 위한 자원지대(resource rents)의 재투자 수준을 결정하는 기준이 된다. 내부 지표들을 화폐화한 후, 합산한 값이 GS가 된다.

□ Green Net National Product (EDP) and SEEA

‘환경조정 순국내생산’ (Environmentally adjusted net Domestic Product, EDP)으로도 표현되는 ‘녹색 순국가생산’은 SEEA 범위에서 개발되었다. Hanley(2000)는 EDP를 다음과 같은 3개 유형으로 분류하였다. 지수의 구성변수들을 화폐화하여 합산한 값이 EDP로 정의된다.

| | |
|--------|---|
| EDPI | NNI - 자연자원의 착출로 인한 감가상각 |
| EDPII | NNI - 동일한 수준의 환경질 유지를 위한 환경비용 |
| EDPIII | NNI - WTP(Willing To Pay)방법으로 측정된 환경압력·피해비용 |

〈표 12〉 주요 SD지수의 특성 (Böhringer and Jochem, 2007)

| 지수목록 | 참고문헌 | 국가 | 변수 |
|------|----------------------------|-------------------|------|
| LPI | WWF(1998) | n.a. ^a | 1100 |
| EF | Wackernagel and Rees(1997) | 148 | (변동) |
| CDI | UNCHS(2001) | 125 | 11 |
| HDI | UNDP(2005) | 177 | 4 |
| ESI | Esty et al.(2005) | 146 | 76 |
| EPI | Esty et al.(2006) | 133 | 16 |
| EVI | SOPAC(2005) | 235 | 50 |
| ISEW | Cobb(1989) | 6 | 25 |
| WI | Prescott-Allen(2001) | 180 | 87 |
| GS | Hamilton et al.(1997) | 104 | 5 |
| EDP | e.g. Hanley(2000) | n.a. ^b | (다수) |

주: a. LPI는 국가단위가 아니라 특정 민족을 기준으로 생물종의 개체수를 측정함.

b. EDP의 측정을 위해 SEEA를 채택하는 국가들이 지난 몇 년간 급속히 증가하고 있음.

〈표 13〉 주요 SD지수의 산정방법론 (Böhringer and Jochem, 2007)

| 지수목록 | 기준척도 | 표준화 | 가중치부여 | 합산 |
|----------|---|--|-------------------|---|
| LPI | Ratio-scale Non Comparability (RNC) | $\left(\frac{x_{i,t}}{x_{i,t-1}}\right)$ | 동일 | $\sqrt[n]{\prod_{i=1}^N \frac{x_{i,t}}{x_{i,t-1}}}$ |
| EF | RNC | km ² 로 변환 | 동일 | $\sum_{i=1}^N x_i$ |
| CDI | RNC | $\frac{x_i - \underline{x}}{\overline{x} - \underline{x}}$ | 2단계 PCA 또는 전문가 활용 | $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N w_i x_i$ |
| HDI | RNC | $\frac{x_i - \underline{x}}{\overline{x} - \underline{x}}$ | 동일 | $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ |
| ESI 2005 | RNC | 표준편차 | 동일 또는 전문가 활용 | $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ |
| EPI | RNC | 최고치=100 최저치=0 | PCA 또는 전문가 활용 | $\sum_{i=1}^N w_i x_i$ |
| EVI | RNC/INC(Interval-scale Non Comparability) | 목표치=1 최저치=7 | 동일 | $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ |
| ISEW | RNC | 화폐화 | 동일 | $\sum_{i=1}^N x_i$ |
| WBI | RNC | 최고치=100 최저치=0 | 주관적 | $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (w_i) x_i$ |
| GSI | RNC | 화폐화 | 동일 | $\sum_{i=1}^N x_i$ |
| EDP | RNC | 화폐화 | 동일 | $\sum_{i=1}^N x_i$ |

주: PCA(Principle Components Analysis)는 주성분분석법, x_i 는 실제값, w_i 는 가중치, i 는 국가, t 는 년도, \overline{x} 는 최대 목표치 \underline{x} 는 최저 목표치를 나타냄.

〈표 14〉 지속가능발전지수 개발현황

| 지수 | 참고문헌 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Measure of Economic Welfare (MEW) • Index of Social Progress (ISP) • Physical Quality of Life Index (PQLI) • Economic Aspects of Welfare (EAW) • Human Development Index (HDI) • Sustainable Progress Index (SPI) • Ecological Footprint (EF) • Material Input Per Service Unit (MIPS) • Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) • Genuine Progress Indicator (GDPI) • Genuine Saving Indicator (GSI) • Barometer of Sustainability • Environmental Pressure Indicators (EPI) • Total Material Requirement • Eco-efficiency Indices • Compass of Sustainability • Environmental Sustainability Index (ESI) • Environmental Performance Index (EPI) | <ul style="list-style-type: none"> • Nordhaus and Tobin (1973) • Estes (1974) • Morris (1979) • Zolotas (1981) • UNDP (1990) • Krottscheck and Narodoslowsky (1994) • Rees and Wackernagel (1994) • Schmidt-Bleek (1994) • Daly, Cobb and Cobb (1989) • Cobb, Halstead and Rowe (1995) • Hamilton <i>et al.</i> (1997) • IUCN-IDRC (1997) • EU (1999) • EEA (2001) • WBCSD (2003) • AtKisson (2005) • YCELP, CIESIN, WEF and EU (2005) • YCELP, CIESIN, WEF and EU (2006) |

SDI는 지속가능발전 자체 혹은 그 구성요소의 속성을 쉽게 이해하기 위해서 사용된다. 이때 지표는 해당 속성을 대표하는 역할을 하며 그 과정에서 속성의 일부가 반영되지 않는 손실이 발생할 수 있다. 예를 들어 국가 전체 에너지부문의 지속가능성을 나타내는 지표로 흔히 재생에너지 비율이 사용된다. 하지만 실제 에너지부문의 지속가능성을 결정하는 가장 중요한 요소는 에너지 소비량 그 자체이다.

지속가능성에 대한 개념이나 전략은 국제적으로 합의될지라도 지속가능지표는 국가 혹은 지역마다 차별적으로 운영될 수 있다. 그 이유는 지속가능발전을 위한 이행과제가 적용되는 지역의 특성에 따라 상이하게 설정되기 때문이다. 즉 SDI는 지속가능발전 이행을 위한 다양한 과제에 대해 해당 사회가 부여하는 ‘중요성’ (importance)을 반영한다.

4. 지속가능발전 측정지표 II: 계정적 접근

가. 환경경제통합계정(SEEA)

국민소득과 생산계정(the national income and product accounts, NIPA)은 국가 전체의 경제활동과 그 성과를 측정하는 가장 대표적인 측정기준이다. 하지만 NIPA는 Simon Kuznets에 의해 처음 개발된 이후부터 ‘비시장 경제활동’ (nonmarket economic activity)을 포함하지 않는다는 비판을 받아왔다. 지불되지 않은 노동, 여가의 가치, 인적 자본에 대한 투자, 환경 및 자연자원 등 비시장 경제활동은 사회경제적 발전에 있어서 중요한 요소임에도 불구하고 NIPA에 포함되지 않기 때문에 관련 정부정책 및 민간의 경제적 의사결정과정에서 그 가치가 적절하게 반영되지 못했다. 이는 ‘경제적 후생지표’로서 국민계정의 유효성을 크게 제약하는 요소가 되었고, 이러한 문제를 극복하기 위해 1970년대 전후로 국민계정체계를 확장하려는 다양한 시도들이 이루어졌다.³⁹⁾ 기존 국민계정의 확장이 주요한 이슈로 등장한 배경은 다음과 같다. 첫째, 최근 비시장적 요소의 규모와 중요성이 증가하였다. 둘째, 환경이나 기술처럼 비시장자산 혹은 왜곡된 시장자산 가격의 중요성이 점차 증가하였다. 셋째, 국가 전체의 저축과 투자를 측정하는 현행 방식에 한계가 지적되었다.⁴⁰⁾

국민계정 확장의 방향은 주요 거시경제집계변수(macroeconomic aggregates)가 경제적 후생의 변화를 보다 정확하게 반영할 수 있도록 하는 것이며, 비시장적 경제활동을 반영함으로써 ‘시장기반적 계정’ (market-based accounts)으로서의 한계를 극복하는 것이었다. 비시장적 경제활동의 주요사례는 가정생산(home production)이나 지불되지 않은 노동, 내구소비재가 제공하는 서비스, R&D 자본, 여가, 정보 및 가정교육, 자연자원 및 환경 등이다. 국민계정의 거시경제 집계변수는 경제의 상태나 변화를 설명하기 위해 정의된 변수로 경제주체, 시간적 혹은 지리적으로 다양한 미시적 변수를 집계하여 산정한다. 주요 거시변수로는 소득, 소비, 투자, 저축, 자본, 수입/수출, 부가가치, 지출 등으로

39) NIPA의 확장에 대해서는 Eisner(1971, 1988)를 참고하였다.

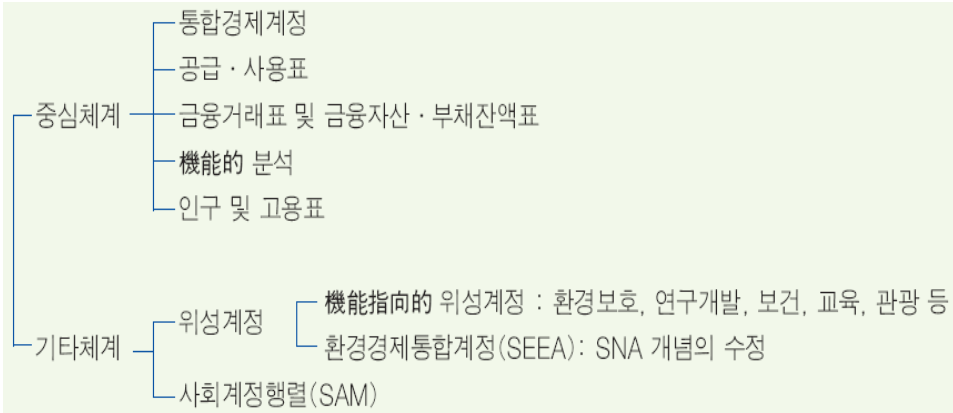
40) Nordhaus(2000)

국민계정 체계의 다양한 항등식을 정의하는 데 사용된다. 국민계정에 비시장적 활동의 ‘가치’를 반영하기 위해서는 집계변수를 조정하여야 하며, 이를 통해 새롭게 산정되는 ‘조정된 집계변수’는 정부 및 민간의 경제적 의사결정에 영향을 미치게 된다.

국민계정에 자연자원과 환경적 요소를 반영해야 한다는 것은 이미 1940년대부터 지적되어왔다. 특히 자연자원과 관련해서 기업회계에서는 명확하게 구분되어 반영되고 있는 감가상각(depreciation)과 고갈(depletion)을 국민계정에서 반영해야 한다는 것이었다. 하지만 자연자원 스톡의 변화를 인공적 자본의 변화와 같은 방식으로 처리할 수 없는 기술적 문제 때문에 계정에 반영되지 못했다. 환경과 자연자원을 반영한 계정 이슈는 1960년대 말과 1970년대 초반 ‘사회계정’(social accounting)에 대한 사회적 관심이 높아지면서 다시 등장한다. Nordhaus and Tobin(1973)은 기존 국민계정을 수정하여 여가 변화, 도시화의 폐해, 자연자원 소모, 인구증가 등을 반영한 지표인 “경제적 후생측정지표”(measures of economic welfare, MEW)를 개발하였다. 이들의 연구는 국민계정에 환경이나 사회적 측면을 반영한 시도라는 점에서 의미가 있으나 지표의 범위, 불확실성 그리고 객관성의 측면에서 상당히 제한된 분석에 머무르고 말았다.

다양한 비시장적 경제활동을 포함하려는 시도는 국민계정 자체의 유용성을 떨어뜨릴 수 있다는 우려가 지적되었고 이는 국민계정 확장 노력에 큰 걸림돌이 되었다. 따라서 국민계정의 확장은 가능한 한 객관적이고 구체적인 환경적 요소를 중심으로 반영되기 시작하였다. 1970년대 중반 미국의 Bureau of Economic Analysis(BEA)는 국민계정 체계에서 ‘오염방지 및 조절을 위한 지출’(pollution abatement and control expenditures)을 추정하였다. 이는 환경을 반영하는 위성계정(satellite account)의 초기 형태이다. 1980년대의 자연자원 및 환경계정 개발은 국제적 노력을 통해 이루어졌다. 1982년 UNEP은 환경계정 개발을 위한 방법론적 지침을 개발하기 시작하였다. UNEP의 자연자원 및 환경계정 개발은 경제발전과 환경 간의 연계성 규명을 중심으로 진행되었다. UNEP과 World Bank를 중심으로 추진된 환경경제통합계정 개발 초기에는 자료의 부족과 방법론에 대한 논란으로 실증적인 연구가 이루어지지 않는 않았다. 또한 WCED의 보고서 *Our Common*

Future를 계기로 지속가능발전 개념이 확산되었고 그 당시 추진되고 있던 SNA(System of National Accounts) 개정과정에서 자연자원 및 환경계정을 반영하려는 시도가 있었지만 이 역시 이루어지지 못했다.⁴¹⁾



〈그림 14〉 SNA1993 계정체계 (한국은행, 2005)

SNA 1993에서는 자산의 범위를 확장하여 일부 자연자원을 포함하도록 조정되었으나 기본적인 구조 자체를 바꾸지는 못했다. SNA 1993은 경제활동과정에서 배출되는 오염을 고려하지 못하는 구조였으며 자산의 범위 역시 생태계 자산을 포함하지 않아 추가적인 확대가 필요한 상태였다. 이렇게 SNA 1993은 환경적 요소를 충분히 고려하지 못한 상태에서 개정이 완료되었으나 그 대신 위성계정으로 환경경제통합계정을 개발하기로 합의하고 계정 개발을 위한 지침을 준비하였다. 이후 발표된 SEEA 1993은 환경계정에 관한 최초의 지침으로 환경경제통합계정 개발이 본격화되는 계기가 되었다.

41) SEEA 개발 배경에 대해서는 Carson(1994)을 참고하였다.

〈표 15〉 SNA1968과 SNA1993 계정체계 비교 (한국은행, 2005)

| 1968 SNA | | 1993 SNA | |
|--------------------|------------------|----------|---|
| 생산·소비지출·자본 형성계정 | 국내총생산과 지출 | 경상계정 | 생산계정 |
| 소득지출계정 | 국민처분가능소득과 처분 | | 소득계정 • 제1차 소득분배계정 • 제2차 소득분배계정 • 현물소득재분배계정 • 소득사용계정 |
| 자본조달과 축적계정 | 자본조달 및 축적(비금융거래) | 축적계정 | 자본계정 |
| | 자본조달 및 축적(금융거래) | | 금융계정 자산의 기타 증감계정 |
| 국민대차대조표 | 기초스톡 | 국민대차대조표 | 기초대차대조표 |
| | 스톡증가 | | 대차대조표 증감계정 |
| | 평가조정계정 | | 기말대차대조표 |
| | 기말스톡 | | |
| 국외거래계정 | 경상거래 | 국외거래계정 | 경상계정 |
| | 자본거래 | | 축적계정 대차대조표 |

SEEA 2003은 네 가지 유형의 계정으로 구성되어 있다. 첫 번째 유형은 물질 및 에너지 흐름 관련물적통계(physical statistics)와 SNA를 연계하는 방법론이다. 이 방법론은 ‘물적 투입산출표’(physical input-output tables)와 같은 물적 계정(physical accounts), 물적 통계와 경제적 통계를 결합하는 ‘혼합계정’(hybrid accounts)으로 구분된다. 두 번째 유형의 계정은 기존 SNA에서 환경관리와 관련된 요소를 포함한다. 기업, 정부 및 가정부문의 환경보호 지출이 이에 해당한다. 세 번째 유형의 계정은 물적, 화폐적으로 측정되는 환경자산(environmental assets)을 반영하기 위한 것이다. SEEA 2003의 네 번째 계정유형은 SNA의 경제계정을 조정하여 경제활동이 환경에 미치는 영향을 반영토록 하는 것이다. 이는 자연자원 고갈, 방어지출 그리고 환경질 하락 등을 포함한다.

나. 국민계정과 지속가능성

국민계정을 기반으로 지속가능성 측정지표를 개발하는 경우에는 경제변수를 통해 묘사될 수 있는 지속가능발전 정의가 필요하다. 이는 SDI가 주제별 지표를 통해 다양한

방식의 지속가능성 정의를 반영할 수 있는 것과 구별되는 특성이다. 환경조정총량지표는 기본적으로 SNA 1993과 SEEA 2003의 기본구조에 부합해야 하기 때문에 이를 뒷받침하는 지속가능성 정의 역시 이러한 계정적 특성을 반영해야 한다. Pezzey(1992)는 다양한 지속가능성 정의들에서 공통적으로 발견되는 특성을 ①장기적 전망에 기초한 기준, ②세대간, 세대내 형평의 중요성, ③지속가능성은 (최적화가 아닌) 제약조건이라는 점 등으로 제시하고 있다. 특히 SD에 대한 경제적 정의는 다음 두 그룹으로 요약된다.

- 결과 기반 정의(ends-based definitions): 일인당 소비나 효용의 유지 등
- 수단 기반 정의(means-based definitions): 미래 세대의 후생에 영향을 줄 수 있는 자연자원 스톡의 유지

이러한 구분은 이후 살펴볼 다양한 환경조정총량지표의 분류에 매우 유용한 분류기준을 제공한다.⁴²⁾ SEEA 2003이 제시하는 방식 이외에도 환경적 요소를 반영한 환경조정총량지표는 다양한 방법을 통해 개발이 가능하다. 환경조정총량지표 방법론은 다음 원칙을 고려하여 개발되어야 한다. 환경-경제의 상호 연관성에 대한 이해, 환경과 경제를 동시에 고려하는 통합적 정책의 필요성, 환경이 제공하는 자연자원 및 환경서비스 파악, 환경과 경제가 사회후생에 미치는 영향의 정의, 환경조정총량지표 개발목적과의 일관성. 또한 환경조정총량지표 개발에 있어서 면밀하게 고려하여야 할 사항들은 다음과 같다: 국민계정체계의 구조적 한계, 환경의 비시장적 가치에 대한 정보의 불확실성, 환경의 생태적 기능의 복잡성과 분석의 한계, 자연자원과 환경서비스의 명확한 구분, 친환경적 기술진보에 따른 집계변수의 민감성, 친환경기술 개발을 위한 사회적 투자의 수익성 반영.

green GDP 개발의 기본적인 목표는 기존 GDP의 개념과 방법론을 조정하여 지속가능성을 측정 및 평가하는 지표로 활용하는 것이다. green GDP는 지속가능성을 측정하는 다양한 지표 중 하나이며, 따라서 다른 지표와 상대적인 유효성을 갖는다. 다양한 지속가능성 측정지표는 그 개념과 방법론에 따라 상이한 특성과 장단점을 갖는다. green GDP를 이용한 지속가능성 측정은 국민계정 체계를 활용함으로써 경제와 환경 간의 연관관계를

42) 지속가능성을 고려한 거시지표에 대해서는 Hanley(2000)를 참고하였다.

체계적으로 분석할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 green GDP를 활용한 지속가능성 측정에는 근본적인 문제가 있는데, 이는 국민계정과 지속가능성의 개념 간에 존재하는 방법론적 차별성에 기인한다.

NNP와 지속가능성

국민계정 기반의 지속가능성 측정지표 개발에 있어서 가장 큰 논란은 GDP나 그 구성요소의 부분적 조정을 통해 의미 있는 지속가능성 측정지표를 얻을 수 있는지에 대한 것이다. El Serafy(1989)는 '후생' (welfare)의 개념은 GDP에 포함되지 않으며 화폐적으로 측정하기 어려운 다양한 비경제적 측면을 포함하고 있음을 지적하였다. 환경이나 자연자원의 측면에서 보자면 green GDP의 가능성과 유효성은 (적절하게 정의된) 지속가능성이 요구하는 환경적 요소의 경제적 가치를 얼마나 객관적으로 반영할 수 있는지에 달려 있다. 이러한 이유로 GDP보다는 - 자연자원을 포함한 - 자본의 감가상각(depreciation)을 반영한 '순국민생산' (Net National Product, NNP)의 개념이 보다 적절한 후생지표로 제시된다.

$$NNP = \text{Consumption} + \text{Net Investment} + (\text{Exports} - \text{Imports})$$

앞서 지적했듯이 지속가능성에 대한 경제적 정의는 소비자의 소득 혹은 효용이나 이를 결정하는 자본스톡을 핵심요소로 고려한다. 소득, 효용, 자본스톡 등을 후생지표로 사용한다는 것은 '소비 수준이 후생을 결정한다' 는 가정을 내포하고 있는 것이다. 소득은 직접적으로 소비를 증가시키므로 후생지표로 볼 수 있으며, 효용은 소비의 결과이기 때문에 이 역시 소비를 후생의 결정요인으로 보는 것이다. 자본스톡은 생산과정을 통해 소득이나 효용을 결정하는 요인이다. 이처럼 소비 수준이 후생의 결정요인이라고 가정하면 위 식의 '소비' 는 현재의 생산이 제공하는 현재의 후생으로 볼 수 있다. 그리고 '순투자' 와 '순수출' 은 현재의 투자가 미래에 제공하는 미래의 후생으로 해석된다. 조정되지 않은 NNP에는 환경질 수준이 현재 후생에 미치는 영향과 자연자원 스톡의

고갈이 미래 후생에 미치는 영향이 반영되지 않았다.

NNP를 환경적으로 조정하여 적절한 지속가능성 측정지표를 얻을 수 있을지는 - 화폐적 가치평가 문제가 해결된다면 - 자연자원의 고갈이나 환경질 하락을 국민계정 체계에 반영할 수 있는가에 달려 있다. 이 문제는 크게 두 유형의 접근을 통해 해결이 시도되고 있다. 첫째, 환경적으로 조정된 자본의 개념을 기초로 기존 최적성장이론을 확장하여 지속가능한 성장경로를 정의하는 방식이다. 둘째, SEEA 2003처럼 기존 국민계정체계를 확장하는 방식이다.

국민소득(national income)은 생산(production) 혹은 효용(utility)에 기초하여 측정될 수 있다. 두 방식은 본질적인 차별성을 갖는다. GDP로 대표되는 기존 측정방식은 생산에 기초한 방법론이다. 반면 효용에 기초한 측정은 이에 대한 대안적인 방식으로 '지속가능성'에 대한 경제학적 접근방식과 강한 연관성을 갖는다. 생산에 기반을 둔 기존 국민소득 측정방식은 소비와 자본축적의 합을 소득으로 정의하는 '히스소득' (Hicksian income)의 개념을 사용한다. 히스소득은 현재생산(current production) 측정에는 유용하지만 소비가 이루어지는 양태를 구체적으로 고려하지 않기 때문에 그것을 통해 결정되는 후생효과를 묘사하지 못한다는 단점을 지닌다.⁴³⁾

이에 대한 대안적 방식인 '피셔소득' (Fisherian income)의 개념은 '효용기반소득' (utility-based income)을 사용하여 현재 세대와 미래 세대의 소득(혹은 효용수준)을 모두 고려한 '지속가능한 최대소비수준' (the maximum sustainable level of consumption)을 정의할 수 있다. 만약 히스소득에 근거한 국민계정이 비시장 자본스톡을 비롯해서 생산에 영향을 미치는 모든 동태적 요소를 포함하고 자본스톡이 적절한 '희소성 가격' (scarcity prices)으로 평가된다면 히스소득과 피셔소득은 같은 값을 가질 것이다. 이른바 '생산-지속가능성 상응원리' (output-sustainability correspondence principle)이다.⁴⁴⁾

지속가능한 발전을 '사회후생' (social welfare)을 통해 정의하는 신고전학파적 접근

43) Nordhaus(2000)

44) Weitzman(1976)

에서 있어서 지속가능성은 GDP나 NNP를 통해 측정된다. Weitzan(1976)은 최적제어모형(optimal control model)에서 정의되는 해밀토니안함수(Hamiltonian function)의 현재가치를 이용하여 NNP를 측정할 수 있음을 보여주었다. 즉 희소소득의 개념에 기초한 NNP를 통해서 사회후생에 기초한 지속가능성을 정의할 수 있다는 것이다.⁴⁵⁾ 일반적인 성장모형을 이용한 설명은 다음과 같다.⁴⁶⁾

해밀토니안함수의 의미와 이를 통해 NNP가 정의될 수 있음을 보이기 위해서 다음과 같은 간단한 일부문 성장모형(one-sector growth model)을 가정한다. 이 모형은 ‘사회후생은 소비의 함수’라는 공리주의적 접근을 취하고 있으며 한계효용체감, 수확체감, Inada조건 등 신고전학과 성장모형의 일반적 성질을 가정하고 있다. 경제의 산출(y), 자본(k), 소비(c) 등의 집계변수는 일인당 변수(per capita terms)로 다음과 같이 표현한다.

$$y = f(k)$$

$$c = C/L$$

$$k = K/L$$

여기서 C 와 K 는 각각 경제 전체의 소비와 자본을 나타내며, c 와 k 는 일인당 소비와 자본을 나타낸다. 일인당 산출량을 결정하는 생산함수는 일인당 자본 k 의 함수로 정의한다. 위 생산함수를 통해 결정되는 y 는 국민계정의 ‘일인당 GDP’를 나타낸다. 폐쇄경제에서 GDP는 최종소비(final consumption)와 자본형성(gross capital formation)의 합으로 정의되는데, 이는 성장모형에 그대로 적용된다.

45) 물론 이러한 조건을 위해서는 자본스톡의 측정과 평가에 대한 가정이 요구된다. 이에 대한 자세한 내용은 Weitzman(1976)을 참고하였다.

46) Islam(2001)을 참고하였다.

$$y = c + \dot{k}$$

위 식은 일인당 산출량을 일인당 소비와 일인당 투자(\dot{k})의 합으로 표현한 것으로 y 의 구성을 나타내고 있다. 경제 전체의 투자(I)는 시간에 따른 자본의 변화($\dot{K} = \frac{dK}{dt}$)로 정의된다. 최적 성장모형은 시간에 따른 산출량의 변화, 즉 산출량의 성장경로를 일정한 기준 하에서 평가하는 것이다. 이때 다양한 성장경로(growth path)는 집계효용함수(aggregate utility function)로 표현되는 사회후생을 기준으로 평가된다. 효용함수 $u(c)$ 는 소비의 함수로 정의되는데, 이는 앞서 설명한 것처럼 효용함수로 표현되는 사회후생이 소비에 의해 결정된다는 공리주의적 접근에 근거한 것이다. 최적 성장경로를 찾기 위한 목적함수와 제약조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= \int_0^{\infty} u(c)e^{-\rho t} dt \text{ where } \rho > 0 \text{ 는 시간선호율} \\ \text{s. t. } \dot{k} &= f(k) - c \end{aligned}$$

이 최적화문제의 해밀토니안함수는 다음과 같다.

$$H = U(c)e^{-\rho t} - \lambda[f(k) - c] \text{ where } \lambda \text{ 는 암묵가격}$$

위 최적화문제의 일계조건으로부터 다음과 같은 동태균형성장경로(dynamic equilibrium growth paths) 조건을 얻을 수 있다.⁴⁷⁾

$$\dot{c} = \frac{U'(c)}{U''(c)} [c'(k) + \rho]$$

47) 만약 극대화된 해밀토니안함수가 강오목이라면 유일한 최적해를 얻을 수 있다.

$$\dot{k} = f(k) - c$$

$$\lambda = -\lambda f'(k)$$

해밀토니안함수는 시간선호율을 이용하여 계산된 소비의 현재가치 합에서 암묵가격으로 평가된 자본형성 부분을 차감한 것으로 정의된다. 최적 성장모형에서 도출되는 해밀토니안함수는 사회후생을 소비의 함수로 정의하고 표준적인 성장모형을 통해 지속가능성을 분석하려는 접근에 있어서 다양한 이론적 함의를 제공한다. 예를 들어, 만약 위 성장모형에서 자본 K 를 자연자원을 포함하는 것으로 정의하거나 환경오염으로 인한 피해 혹은 지출을 모형에 적절히 반영한다면 이를 통해 지속가능한 성장경로를 얻을 수 있을 것이다.

다. 환경조정총량지표

지속가능성 측정지표 개발을 위한 계정적 접근, 즉 국민계정에서 자연자원과 환경요소를 반영함으로써 개발되는 지표는 크게 물리적 지표(physical indicator)와 화폐적 지표(monetary indicator)의 두 유형으로 구분된다.⁴⁸⁾ 이는 각 지표가 공통단위(common unit)로 무엇을 사용하고 있는지에 따른 분류로 사용된 변수 자체의 속성보다는 해당지표의 목적이 무엇인지에 따라 결정된다. 환경조정총량지표는 국민계정을 구성하는 거시경제 변수를 화폐적으로 조정한 지표들이다. 따라서 지표의 산출에 필요한 모든 변수는 화폐적으로 평가되어야 하며 이 과정에서 자연자원과 환경의 경제적 가치평가 이슈가 등장하게 된다.

환경조정총량지표가 SNA 1993에 반영되지 못한 이유 중의 하나는 자연자원과 환경의 경제적 가치를 반영하는 방식에 대한 일반적인 합의를 얻기 어려웠기 때문이다. 계정적 접근에 기초한 지속가능성 측정지표는 정책적 유용성과 더불어 이론적 신뢰성 역시 중요한 속성이다. 만약 이론적 엄밀성을 포기한다면 지표적 접근을 통한 SDI 개발이 더 적합한 선택일 것이기 때문이다.

48) Schenau and Hoekstra(2007)을 참고하였다.

1) O'Connor(2001)의 두 가지 조정방식

O'Connor(2001)는 환경조정총량지표 개발과정에서 자연자원과 환경의 가치를 반영하여 거시변수를 조정하는 두 가지 방식을 구분하여 제시하고 있다. 첫째 방식은 기존의 계정체계를 유지하면서 환경자산을 포함할 수 있도록 변수의 범위를 확장하는 것이다. 이러한 방법으로 개발되는 지표를 ‘Aggregate Indicator of the Change, during the Current year, in the economic Assets of the Nation’ (AICCAN)이라 한다. 두 번째 방식은 경제 자체에 대한 정의를 조정하는 것으로 생산과정, 생산 및 소비수준, 기술 등에 대한 기존 가정을 바꾸는 방식이다. 이러한 방법으로 개발되는 지표를 ‘greened economy GDP’ (geGDP)라 한다.

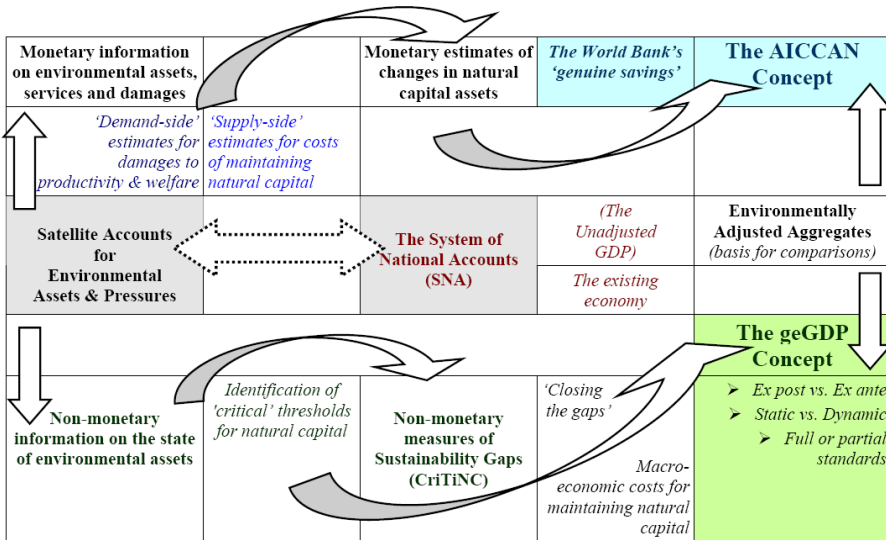
| | | SYSTEM BOUNDARY (CAPITAL STOCKS INCLUDED IN THE MEASURE OF ASSET VALUE CHANGE) | |
|---|---|---|--|
| | | <i>Usual set of produced economic assets</i> | <i>Enlarged to include all produced assets plus specified natural assets</i> |
| REFERENCE ECONOMY FOR ESTIMATION | <i>Statistics for the current really existing economy</i> | [A-1] The traditional or ‘unadjusted’ GDP and NDP (NDP = consumption + net savings) | [A-2] AICCAN An ‘Environmentally adjusted’ Domestic Product for an enlarged portfolio of national assets |
| | <i>Shadow aggregates for a model economy that meets environmental standards</i> | [B-1] geGDP GDP and NDP ‘volume’ measures for an ‘environmentally adjusted economy’ | [B-2] (...waiting to be done...) |

〈그림 15〉 AICCAN과 geGDP 비교 (O'Connor, 2001)

O'Connor(2001)는 지속가능발전을 “환경적 기능을 유지하며 부, 건강 그리고 소득을 지속가능하게 유지하는 것” 으로 정의하고 있다. 이는 다양한 지속가능성 중에서 경제적 측면을 크게 강조한 해석으로 대부분의 계정적 접근에서 사용하고 있다. 이러한 관점에서 국민계정의 확장은 경제적 자산과 거래의 범위를 넓혀 환경자산과 환경-경제 연관성을 포함할 수 있도록 하는 것이다.

AICCAN과 geGDP는 ‘환경조정’ 의 방식이 서로 다르기 때문에 환경조정총량지표

산정을 위한 환경적 요소의 가치평가에 있어서도 상이한 방법론을 사용한다. geGDP는 환경자산 자체의 가치를 평가하는 대신 '환경적 기능' (environmental functions)을 유지 혹은 복원하기 위한 비용을 추정한다. 반면 AICCAN은 경제적 편익의 관점에서 평가된 자연자본 증감의 가치를 평가한다. 즉 자연자본의 변화가 다양한 유형의 경제적 산출에 미치는 영향을 화폐적으로 평가하는 것이다. 생태계가 경제활동이나 환경유지를 위한 서비스를 제공한다는 측면에서 본다면 geGDP는 공급측면에서, AICCAN은 수요측면에서 그 변화의 가치를 추정하는 것이다.



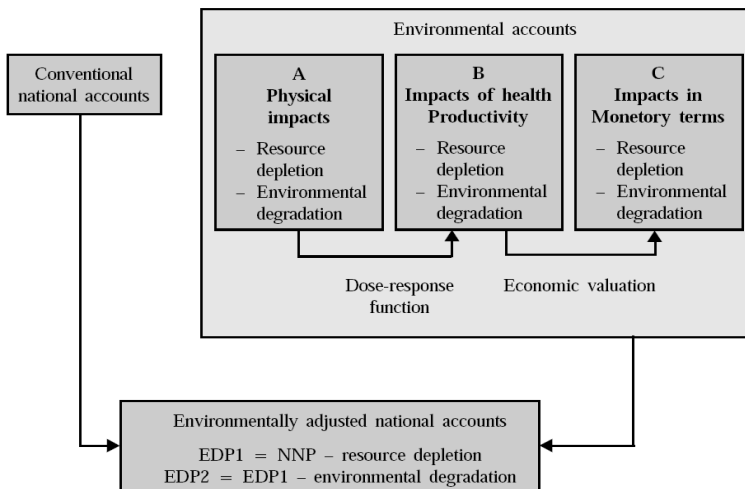
〈그림 16〉 geGDP와 AICCAN의 경제적 가치평가 방법비교 (O'Connor, 2001)

환경조정총량지표는 다양한 방식으로 거시경제변수를 조정하여 자연자원과 환경을 반영한 지표이다. 지표의 개발에 있어서 지속가능성 정의와 그 측정방법론에 대한 논란이 계속되고 있다. SEEA 2003에서 제시하는 환경조정총량지표는 지난 10여년 간 계속된 논쟁과 연구의 결과로 도출된 것이며 이는 앞으로 지속적으로 개선될 것이다.

2) SEEA 2003의 환경조정총량지표

SEEA 2003은 물량계정과 화폐계정을 포괄하는 환경계정의 다양한 측면이 다루어지고 있다. 환경계정 자체는 환경과 경제의 연계성을 구체적으로 파악할 수 있도록 하기 때문에 자연자원 고갈이나 환경질 하락을 유발하는 경제활동을 효과적으로 관리할 수 있는 기반을 제공한다. 이러한 환경계정의 역할을 간단하고 이해하기 쉬운 ‘지표’를 통해 요약하여 제공하려는 시도가 이른바 ‘환경조정총량지표’ 개발의 목적이다. SEEA 2003은 제10장에서 설명하는 환경조정총량지표에 대해 “방법론적으로 합의되지 않은 시험적인 것”이라는 단서를 달고 있다. 이는 환경조정총량지표에 대한 사회적 요구가 상당히 많은 동시에 방법론적 어려움 역시 매우 크다는 현실을 반영하는 언급이다.

환경조정총량지표는 기존의 국민계정을 조정하여 환경-경제 상관관계를 화폐적 단위로 보여주기 위한 것이다. 따라서 그 개발은 기존 국민계정에 포함되지 않은 환경적 요소를 규명하고 그 중에서 거시경제변수의 조정에 반영될 범위를 정하는 것에서 시작한다. SEEA 2003은 조정의 범위를 크게 세 유형으로 구분한다: 첫째 환경자산스톡의 고갈(depletion), 둘째 기존 국민계정에 반영되지 않은 환경보호지출(defensive expenditure), 그리고 셋째 환경보호지출을 통해 회복 혹은 치유되지 않은 환경질 하락(degradation).



〈그림 17〉 환경조정총량지표의 작성체계 (Asafu-Adjaye, 2004)

〈표 16〉 SEEA 2003의 환경조정총량지표

| | |
|--------|---|
| 자원고갈 | <ul style="list-style-type: none"> • 고갈조정영업잉여 • 고갈조정저축 |
| 환경보호지출 | <ul style="list-style-type: none"> • 환경보호지출조정GDP • 환경보호지출조정NDP |
| 환경질 하락 | 피해기반접근 <ul style="list-style-type: none"> • 고갈조정순국내생산(dpNDP) • 피해조정저축 • 피해조정국민순소득(daNNI) |
| | 비용기반접근 <ul style="list-style-type: none"> • 환경조정국민총생산 (ea-GDP) • 환경조정순국내생산 (ea-NDP) • Greened-economy GDP (ge-GDP) • Greened-economy NNI (ge-NNI) |

자연자원 고갈은 경제활동으로 인한 자연자원스톡 감소가 국민소득에 미치는 영향을 반영하는 것이기 때문에 ‘자연자원 스톡의 경제적 가치’와 밀접하게 연관된 주제이다. SNA 1993에서는 경제적 목적을 위해 경작되거나 관리되는 자연자원을 GDP 산출에 반영하고 있기 때문에 국민소득 조정에서 고려되는 것은 반영되지 않은 자연자원이다. 방어진출은 환경질 하락을 막기 위한 지출로 정의되지만 그 구체적인 범위는 명확하지 않다. 이 유형의 지출 중에서 정의와 측정이 비교적 용이한 것이 ‘환경보호지출’ (environmental protection expenditure)이다. 자연자원 고갈과 방어진출은 국민계정에서 이미 일부 반영하고 있는 반면, 환경질 하락의 가치는 기존 계정에 전혀 반영되지 않고 있다. SEEA 2003은 환경질의 가치를 반영하는 방법으로 ‘부(富)접근’ (wealth approach)과 ‘소득접근’ (income approach) 두 가지를 제시하고 있다. 부접근은 환경자산스톡의 감소분을, 소득접근은 일정한 환경수준을 유지하기 위해 소요되는 소득을 통해 환경질 하락의 가치를 평가한다.

고갈 조정총량지표

자연자원 고갈을 고려한 총량지표로는 ‘고갈조정영업잉여’ (depletion-adjusted operating surplus)와 ‘고갈조정저축’ 이 소개되고 있다. 영업잉여는 생산과정에서 발

생한 잉여로 생산활동에 필요한 금융자산, 토지, 기타 유형의 비생산자산에 대한 명시적 또는 암묵적 이자나 임료, 기타 재산소득을 공제하기 전의 소득이다.(한국은행, 2005) 고갈조정영업잉여는 영업잉여에서 (생산되지 않은) 생물자산, 심토자원(subsoil resources)을 차감하고 (생산되지 않은) 생물자산의 자연적 증가, (생산되지 않은) 생물자산의 반환분, 심토자원의 반환분, 심토자원 향상 가치 등을 더하여 산출된다.

〈표 17〉 고갈조정영업잉여 산출과정

| | |
|---|----------------------|
| | 소득계정의 확대 생성 |
| | 총 부가가치 |
| - | 고용인 보상 |
| = | 총 운영잉여 |
| - | 고정자본에 의한 자본 서비스 가치 |
| + | 고정자본의 반환분 |
| = | 순 운영잉여 |
| - | 생산되지 않은 생물자산의 채굴 |
| + | 생산되지 않은 생물자산의 자연적 증가 |
| + | 생산되지 않은 생물자산의 반환분 |
| - | 심토자원의 채굴 |
| + | 심토자원 향상 가치 |
| + | 심토자원의 반환분 |
| = | 고갈조정영업잉여 |

방어지출 조정총량지표

방어지출은 환경오염이 유발하는 부정적 영향을 줄이기 위해 가정과 정부가 지출하는 비용으로 정의된다. 현재와 미래의 환경질 하락을 막기 위한 지출은 고정자본형성으로 분류된다. 따라서 여타 고정자본형성과 마찬가지로 NDP나 NNI 증가를 위해 소비된 부분을 고려해야 한다. 생산자의 지출 중에서 부가가치 증가에 기여가 없는 것은 중간재 소비로 구분되고 GDP에 반영되지 않는다. 하지만 생산자가 정부부문 내에서 포함되어 있다면 방어지출은 정부소비로 분류되어 GDP에 반영된다.

SEEA는 이러한 ‘비대칭성’을 해결하기 위해 산업부문의 방어지출을 자본형성과 고정자본 소비 모두에서 고려하는 방식을 제시하고 있다. 이 경우 산업의 산출은 변하지

않지만 GDP는 환경보호지출만큼 증가한다. 정부부문의 소비에서 방어지출을 제외하여도 GDP는 영향을 받지 않는다. 하지만 방어지출을 고정자본 소비로 고려하기 때문에 NDP는 그 만큼 감소한다. 이를 통해 비대칭성 문제가 해결될 수 있으며 GDP와 NDP는 방어지출 규모만큼 증가하게 된다. 이러한 과정을 통해 '방어지출 조정 GDP와 NDP'가 계산된다.

환경질 하락 조정총량지표

지금까지 조정을 시도하지 않았던 환경질 하락(degradation)의 반영은 자연자원 고갈이나 방어지출 조정에 비해 복잡하고 불확실성이 큰 측면이 있다. SEEA 2003이 제시한 환경질 하락 조정총량지표 역시 이러한 현실을 반영하여 보다 시험적인 접근방식을 취하고 있다. 만약 매년 동일한 서비스를 영구히 제공하는 자산이 있다면 해당 서비스는 소득으로 고려된다. 이때 자산의 가치가 하락하여 서비스수준이 감소하거나 자산의 수명이 감소한다면 그 가치는 소득에서 차감되어야 할 것이다. 환경 역시 서비스를 제공하지만 그 가치는 고려되지 않는다.

만약 모든 환경적 기능의 가치를 객관적으로 합의된 과정을 통해 평가할 수 있다면 환경질조정총량지표는 쉽게 개발될 것이다. 하지만 다양한 환경의 기능을 정량적으로 묘사하지도 못하는 상황에서 그 가치를 평가한다면 또 다른 논쟁만 유발할 것이기 때문에 보다 단순하고 명확한 대안이 필요하다. SEEA가 제시하는 대안은 '피해기반접근' (damage-based approach)과 '비용기반접근' (cost-based approach)이다. 피해규모를 통한 가치평가 방식은 환경질 하락이 유발한 피해규모를 추정하는 것이다. 반면 비용기반접근에서는 환경질 하락을 피하기 위해 소요되는 비용을 추정하여 이를 그 가치로 평가하는 방식이다.

환경질 하락으로 인한 피해는 GDP 산출에 포함되는 경제적 거래에 영향을 미친다. 환경피해는 SNA의 자산은 물론 SEEA에서 추가된 자산의 상태와 가치에 영향을 미친다. NDP는 GDP에서 고정자본 소비를 차감하여 산출된다. '고갈조정 순국내생산' (dpNDP)은 NDP에서 고정자본 소모에 포함되지 않은 자산가치와 자연자원 고갈의 경제적

가치를 차감한 값으로 정의된다. 또한 ‘고갈조정 국민순소득’ (daNNI)은 국민순소득 (NNI)에서 환경질 하락이 건강에 미치는 영향을 차감한 값으로 정의된다.

비용기반접근은 환경질 하락을 막기 위한 다양한 노력을 화폐적으로 추정하는 접근방식이다. 이때 쟁점이 되는 것은 어떤 활동을 추정대상으로 볼 것인가 하는 문제다. SEEA 2003이 제시하는 범위는 환경압력을 유발하는 경제활동의 감소 노력, 오염배출이 적은 제품의 생산과 소비, 환경친화적인 생산기술 도입, 오염저감/처리기술 도입, 환경질 복원 노력 등이다. 이러한 노력이 유발하는 비용을 ‘유지비용’ (maintenance cost)으로 정의한다. 유지비용은 소모된 환경적 기능의 가치나 경제활동이 유발한 환경피해의 가치를 간접적으로 나타낸다고 볼 수 있다.

환경질 하락을 막기 위한 노력은 환경오염의 발생 여부에 따라 ‘회피비용’ (avoidance costs)과 ‘저감 및 복원비용’ (abatement and restoration costs)으로 구분된다. 회피비용은 사전적 노력을 통해 환경오염과 그로 인한 피해를 발생하지 않도록 하는 비용이다. 반면 저감 및 복원비용은 발생한 환경오염이나 피해를 줄이기 위한 과정에서 발생하는 비용이다. 따라서 회피비용을 조정하는 경우 NDP는 감소하지만 저감 및 복원비용 조정은 NDP를 증가시킨다. 기업에 대한 환경규제수단은 이른바 ‘비용 효과성’ 혹은 ‘비용 효율성’ 을 고려하여 결정된다. 이때 환경적 유효성이 동등한 정책수단이라 하더라도 NDP에 미치는 영향은 상이하게 된다. 즉 환경조정총량지표를 정책적으로 활용하는 경우에 환경정책수단은 또 다른 선택기준 하에서 고려되어야 한다.

〈표 18〉 SEEA 2003의 eaGDP와 eaNDP

| 옵션 | 국민총생산(GDP) | 국민순생산(NDP) |
|----|----------------------------------|---|
| F1 | $GDP = P - IC$ | $NDP = GDP - CFC$ |
| F2 | $GDP = P - IC$ | $dpNDP = GDP - CFC - D$ |
| F3 | $eaGDP = P - M - IC = GDP - M$ | $eaNDP = eaGDP - CFC - D = GDP - CFC - D - M$ |
| F4 | $eaGDP = P - (IC + M) = GDP - M$ | $eaNDP = eaGDP - CFC - D = GDP - CFC - D - M$ |
| F5 | $eaGDP = P + M - IC = GDP + M$ | $eaNDP = eaGDP - CFC - D - M = GDP - CFC - D$ |

주: P는 생산, IC는 중간재소비, M은 유지비용, CFC는 고정자본소모, D는 고갈을 나타냄.

SEEA 2003이 제시하는 환경질 하락 조정총량지표로는 ‘환경조정 GDP/NDP’ (eaGDP, eaNDP)와 ‘greened-economy GDP/NDP’ (geGDP, geNDP)가 있다. eaGDP는 GDP에서 유지비용(M)을 반영하여 산출한다. 만약 유지비용의 유형이 회피비용인 경우에는 유지비용을 차감하고 저감 및 복원비용인 경우에는 유지비용을 추가한다. NDP는 GDP에 고정자본 소모를 차감한 값으로 정의되는데, eaNDP는 NDP에서 자연자원고갈과 유지비용을 반영하여 산출한다. 이 역시 환경피해의 발생 여부에 따라 고려하는 방식이 달라지는데, 회피비용의 경우 자연자원고갈(D)과 유지비용(M)을 차감하고 저감 및 복원비용의 경우 자연자원 고갈(D)만을 차감한다.

앞서 O'Connor(2001)에서 지적되었듯이, 관련 거시경제변수의 정의나 함수 자체를 조정하여 새롭게 산출된 GDP를 ‘greened-economy GDP’ (geGDP)라 부른다. SEEA 2003은 geGDP의 정책적 활용도가 그리 높지 않음을 지적하고 있다. 국민계정을 환경적으로 확장함으로써 궁극적으로 얻고자 하는 것은 경제적 활동방식을 조정하는 것이지만 국민계정 조정 자체를 위한 것은 아니라는 것이다. 이러한 측면에서 유지비용 방식과 이를 통해 도출되는 eaGDP가 보다 적절한 접근방식임을 주장하고 있다.

Dietz and Neumayer(2006)는 SEEA 2003이 제시하는 지속가능성 측정지표들을 강지속가능성(strong sustainability, SS)과 약지속가능성(weak sustainability, WS)의 관점에서 재해석하였다. 이 구분에 따르면 geGDP는 강지속가능성에 상응하는 측정지표로 구분된다. SS는 자연자본과 일반적 자본 간의 대체를 허용하지 않는 개념이다. 따라서 지속가능성은 주요 자연자본의 스톡, 이른바 ‘critical natural capital’ (CNC)이 일정하게 유지되는 경우에 만족된다. 이 경우 환경질 하락을 비용기반접근에 따라 추정하고 이를 GDP에 반영한다면 geGDP를 정의할 수 있다.

| 제3장 · 환경평가와 SDI 연계방법론 |

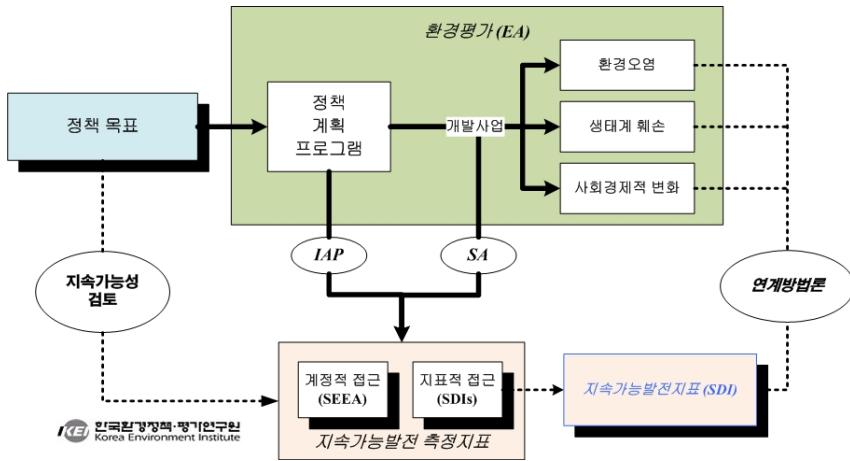
제3장에서는 앞서 살펴본 환경평가 및 지속가능발전 측정지표의 방법론적 구조와 특성을 기반으로 개발된 연계운용 방안의 주요내용을 설명한다. 연계운용 방안은 연계방법론, 시범분석 및 정책적 활용방안 등 크게 세 부분으로 구성된다. 연계방법론은 환경평가 결과를 지속가능발전 정책이나 지속가능성평가 과정에서 활용할 수 있도록 주요 평가항목별 검토요소를 SDI와 연계하는 것으로, 본 장에서는 그 기본구조와 개발과정을 설명하고 있다. 또한 개발된 연계방법론을 실제 개발사업에 적용하여 방법론적 유효성을 검토하고 그 결과를 요약 제시하였다. 연계운용 방안의 또 다른 구성요소인 정책적 활용방안은 제4장에서 결론과 함께 요약하였다.

1. 연계방법론의 구조

환경평가와 SDI 연계운용방안의 핵심은 환경평가를 통해 지속가능성 관련 평가 및 의사결정 과정에 다양한 정보를 제공할 수 있도록 하는 동시에 국가 및 지역의 지속가능발전에 심각한 영향을 미치는 사업이나 활동을 사전에 조정할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서는 환경평가를 통해 제공되는 정보의 형식이 지속가능성 측정 및 평가체계에 부합하도록 조정하는 과정과 방법론이 요구된다. 환경평가와 SDI 연계는 이론적 정합성과 현실적 유용성을 만족해야 하며 이는 두 기법의 방법론 구조와 제도적 현황을 적절히 반영한 방법론의 개발을 통해 실현 가능한 것이다. 본 연구에서 제시하는 연계방법론은 기존 환경평가가 제공하는 정보와 지속가능성 측정·평가를 위해 요구되는 정보의 유형을 일치시키려는 시도이며, 이를 위해 환경평가 항목별 검토요소와 주제별 SDI 간의 연관성 분석을 수행하여 ‘연계된 지표체계’ (linked indicator framework)를 개발하였다. 연계방법론 개발은 다음과 같은 과정과 요소를 중심으로 이루어졌다.

- DPSIR 체계를 활용한 환경평가 항목과 주제별 SDI 연계구조
- 국내외에서 개발된 주제별 SDI 조사 및 분류: 상태지표와 영향지표의 구분

- 현행 환경평가의 항목별 검토요소 추출: 압력요인과 상태지표의 구분
- 환경평가와 연계된 SDI 지표체계



〈그림 18〉 환경평가-SDI 연계방법론

환경평가의 결과를 지속가능성평가에서 활용하기 위해서는 제공되는 정보가 지속가능성측정지표(sustainability measures)와 상응하는 형식으로 구성되어 있어야 한다. 환경평가는 개발사업이나 활동이 유발하는 환경압력과 그로 인한 환경적 영향(혹은 환경상태의 변화)을 분석·예측한다. 반면 이와 관련된 지속가능성 측정지표는 특정 시점에 특정 지역의 환경상태나 그 변화로 인한 영향을 측정한다. ‘환경압력’ (environmental pressure)과 ‘환경상태’ (environmental state)가 환경평가의 핵심 요소라면 ‘상태지표’ (state indicators)와 ‘영향지표’ (impact indicators)는 지속가능성측정 및 평가의 핵심요소인 것이다. 따라서 환경평가와 SDI의 연계는 ‘환경평가에서 분석·예측된 환경상태’와 ‘SDI의 상태지표’ 간의 속성과 형식을 일치시키는 문제로 압축된다.

본 연구의 연계방법론은 이른바 DPSIR체계(Driving forces-Pressure-State-Impact-Response framework)라 불리는 SDI 구축 방법론에 그 이론적 기반을 두고 있다. SDI 구축방법론은 지표의 범위, 유형 그리고 지표 간 연관성에 따라 그 특성이 결정된다.

가장 널리 사용되는 지표방법론은 PSR체계(Pressure-State-Response framework)와 주제별체계(theme-based framework)이다.⁴⁹⁾ DPSIR체계(Driving Force-Pressure-State-Impact-Response framework)는 환경지표 개발을 위해 OECD(1991)에서 고안된 PSR체계를 확장한 것으로 EEA(European Environment Agency)에서 활용하고 있다.⁵⁰⁾ DPSIR체계는 지표를 인간활동(human activities)과 환경여건(environmental conditions) 간의 상호작용 설명 및 관리과정에서의 순차적 역할에 따라 분류하기 때문에 본 연구에서 요구되는 연계방법론과 그 기본적 구조가 일치한다.⁵¹⁾

PSR체계는 지표 간 인과성 개념에 기반을 둔 방법론으로 환경압력과 상태의 상호작용을 평가하기 위해 Friend and Rapport(1979)에 의해 처음 개발되었다.⁵²⁾ 이들이 개발한 STRESS체계(STRESS framework)는 생태계의 행태(ecosystem behaviour)를 설명하기 위해 고안된 것으로 지표를 '생태계 압력', '생태계 상태' 그리고 '생태계 반응' 등 세 유형으로 구분하였다. STRESS 체계는 이후 OECD의 환경지표 개발과정에서 기본 방법론으로 도입되었으며 그 과정에서 '생태계 반응'이 사회적 반응'(societal responses)으로 대체되었다. 그 결과로 OECD(1991)에서 개발된 것이 바로 PSR체계이다.⁵³⁾

PSR체계는 지표를 압력(pressure), 상태(state) 그리고 반응(response) 등 세 범주로 구분한다. 압력지표는 환경에 영향을 주는 요인을 묘사하고 상태지표는 이러한 환경압력으로 인한 변화를 측정하는 지표이다. 반응지표는 환경문제에 대해 사회적·정책적 대응을 묘사하는 지표이다. PSR체계는 지표 간 인과관계, 즉 환경변화를 유발하는 원인과 이를 해결하기 위한 대응방안을 이해하기 쉽게 나타낸다는 점에 그 유용성이 있으나 생태계와 환경-경제 간 관계의 복잡성을 반영하지 못한다는 한계가 있다

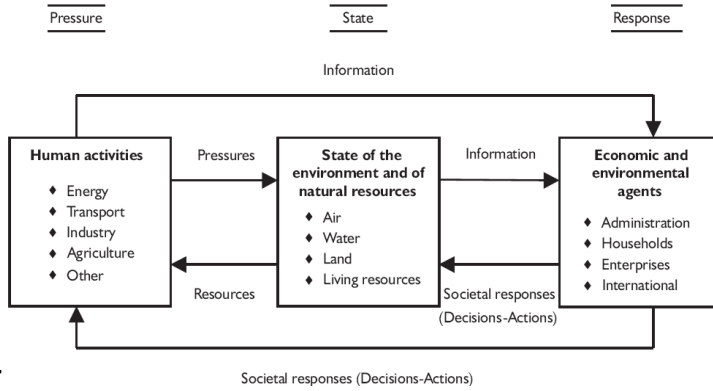
49) SDI의 지표체계 유형에 대해서는 Pinter et al.(2005)을 참고하였다.

50) PSR 지표체계에 대해서는 Segnestam(2002), 주제별 지표체계에 대해서는 UNDS(2006)를 참고하였다.

51) Rapport and Singh(2002)

52) Friend and Rapport(1979), Rapport and Singh(2002)

53) Gabrielsen and Bosch(2003)

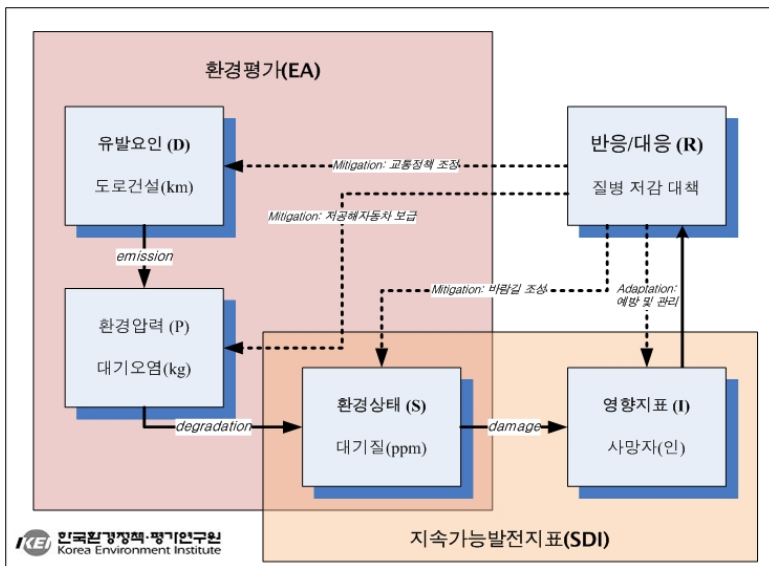


〈그림 19〉 PSR지표체계 (Segnestam, 2002)

EEA에서 활용하고 있는 DPSIR체계는 인간활동과 환경 간 상관관계를 평가하기 위한 것으로 기존 OECD PSR체계의 압력지표(pressure indicators)와 상태지표(state indicators)를 세분화한 체계이다. 환경압력, 환경상태 및 사회적 반응은 다양한 경제활동과 밀접하게 연관되어 있으며 환경-경제 간의 상호작용을 분석하기 위해서는 이를 지표 체계에 구체적으로 포함시킬 필요가 있었다. 이에 DPSIR체계는 1990년대 초반부터 환경 관련 통계를 작성하는 기본 원칙으로 도입되기 시작하였다. 먼저 압력지표는 환경상태를 하락시키는 직접적인 압력요인(pressure, P)과 이를 유발하는 사회경제적 유발요인(driving forces, D)으로 분리되었다. PSR체계에서 압력지표는 환경관련이슈에 적합하며, 만약 환경압력의 범위를 확대하여 사회, 경제 및 제도적 요인까지 포함시킨다면 환경압력의 개념이 지나치게 광범위해지는 문제가 있다. 유발요인지표(driving force indicators)는 바로 이러한 배경에서 추가된 것이다. 또한 PSR체계의 상태지표는 환경상태의 현황 및 변화를 나타내는 상태지표(state indicators, S)와 이로 인한 생태계나 사회경제적 영향을 나타내는 영향지표(impact indicators, I)로 분리되었다. 이러한 구분은 환경현황의 모니터링과 정책의 목표를 구체화하는데 도움이 되기 때문에 환경과 관련된 의사결정, 특히 환경평가에서 유용한 측면이 있다.

DPSIR체계를 구성하는 지표유형은 영향지표(impact indicators)를 중심으로 상황에

따라 다르게 정의된다. 지표체계를 이용한 분석의 궁극적인 목적은 정책적으로 관심의 대상이 되는 영향(impact)을 적절하게 조절하는 것이며 유발요인지표, 압력지표, 상태지표 그리고 반응지표는 영향을 유발하는 요인을 정의, 측정 혹은 조절하기 위한 의도로 선정된다. 따라서 동일한 지표라 하더라도 영향지표와의 관계에 따라서 다양한 유형으로 구분될 수 있는 것이다.



〈그림 20〉 환경평가와 SDI 연계방법론의 기본구조

연계방법론의 기본구조는 DPSIR지표체계와 기존 환경평가를 결합한 것이다. DPSIR 지표체계의 개발을 위해서는 각 유형의 지표 간에 존재하는 다양한 인과관계(causality)에 대한 사전적인 연구와 분석이 요구된다. 이는 한 국가의 환경관련 연구성과와 제도적 경험을 총체적으로 활용함으로써 가능한 작업이다. 본 연구의 연계방법론은 바로 이러한 관점에서 환경평가와 국가 및 지역 SDI의 결합을 시도한 것이다. 환경평가는 일정한 사회경제적 목적(D)을 위해 기획되는 사업(P)이 유발하는 환경적 변화(S)를 분석·예측하기 때문에 DPSIR 체계에서 'D-P-S' 인과성을 규명하는 역할을 한다. 국가 및 지역

SDI는 환경평가를 통해 규명된 환경압력과 관련된 상태지표(S)와 환경상태 변화 및 이로 인한 파급효과를 묘사하는 영향지표(I)를 제공한다. SDI에서 상태지표와 영향지표는 환경관리 및 정책의 유효성을 평가하는 기준이 되는 지표들로 각 국가/지역이 중요하게 여기는 고유의 지속가능성 요소들로 구성되어 있다.⁵⁴⁾

- 환경평가: 유발요인지표-압력지표 간 인과관계
- SDI: 주제별 상태지표와 영향지표

2. 지속가능발전지표 주제별 분류

본 연구에서는 국내 환경평가의 항목별 검토요소와 연계될 SDI 체계를 구축하기 위해 국내외에서 개발된 주요 지표체계를 조사하고 이를 주제별로 구분하여 SDI 목록을 작성하였다. SDI는 개발목적에 따라 상이한 지표들로 구성되기 때문에 개별지표의 역할과 의미는 전체 지표체계의 맥락에서 해석되어야 한다. 따라서 서로 다른 지표체계에서 지표를 추출하여 주제별로 재구성하는 경우 지표가 갖는 방법론적 특성은 더 이상 의미를 갖지 않는다. 본 연구에서는 이러한 한계에도 불구하고 환경평가와 연계될 수 있는 다양한 잠재적 지표를 제시하기 위해 지표를 주제별로 재분류하였다. 이러한 작업은 평가항목 별로 관련된 여러 유형의 지표를 제공함으로써 이후의 연구에 기초자료로 활용될 수 있도록 하는 동시에 환경평가와 주제별 지속가능성 간의 연관성을 파악할 수 있도록 한다는 장점이 있다.

지속가능한 발전은 지구, 국가, 지역 등 다양한 규모에 적용되는 개념이다. 이는 경제적 성장을 강조하는 기존 발전개념과 달리 환경이나 사회적 측면의 성과를 폭넓게 포함하고 있다. SDI는 이처럼 새로운 발전방식이 추가하는 다양한 측면에서의 성과를 측정하기 위해서 활용되고 있는 방법론이다. SDI는 지속가능발전의 범위에 따라 다양한 방식으로 개발되고 있다. 지구, 국가, 지역단위의 지속가능발전지표가 단계별로 개발되기도 하고,

54) 우리나라의 국가 SDI는 상태지표 및 영향지표와 더불어 압력지표까지도 포함하고 있다. 이는 지표의 포괄성 측면에서는 긍정적이지만 발전과 정책의 기준을 제시한다는 점에서는 체계적인 접근으로 보기 어려운 측면도 있다.

환경-경제-사회 등 주제별로 구분되어 개발되기도 한다. IISD가 조사하여 제공하고 있는 ‘The Compendium of Sustainable Development Initiatives’에 따르면 2007년 4월 현재 전 세계적으로 약 841개 지표체계가 개발되고 있다.

지속가능발전지표는 1990년대 초반부터 널리 개발되기 시작하였다. 현재 국가단위 SDI에 있어서 가장 일반적이고 공식적인 지표체계는 UN CSD(the Commission of Sustainable Development)에서 개발되고 있는 CSD지표이다. CSD지표는 각국의 SDI 개발을 지원하기 위해 UN의 주도로 개발되기 시작하였으며 1996년 처음 전체 지표체계를 발표하였다. CSD 지표체계는 전체 SDI를 사회, 환경, 경제, 제도 등 4개 분야로 구분하고 각 분야를 다시 14개 주제와 38개 소주제로 나누어 지표의 체계를 구성하였다. 2006년 새롭게 개발하고 있는 지표체계에서는 사회-환경-경제-제도 등 지표 구분이 명확하지 않기 때문에 이를 통합하여 14개 주제와 44개 소주제로 구분된 98개 지표를 제시하고 있다. 새롭게 개발된 CSD지표체계는 그 동안 지표개발과 개별국가 적용과정에서 발견된 개선사항 및 경험을 반영한 것이다. CSD지표체계는 다음과 같다.

〈표 19〉 UN CSD의 주제별 지표체계

| 주제 | 소주제 |
|-----------|---|
| 빈곤 | 소득빈곤, 소득불평등, 공중위생, 식수, 에너지접근, 거주형편 |
| 거버넌스 | 조직관리(부패), 범죄 |
| 건강 | 사망률, 보건진달체계, 영양상태, 건강상태 및 건강위험 |
| 교육 | 교육수준 |
| 인구 | 인구, 관광 |
| 자연재해 | 재난취약성, 재난대책 및 대응 |
| 대기 | 기후변화, 오존층파괴, 대기질 |
| 토지 | 토지사용 및 현황, 사막화, 농업, 산림 |
| 해양수산 | 해안지대, 수산, 해양환경 |
| 담수 | 수량, 수질 |
| 생물다양성 | 생태계, 생물종 |
| 경제성장 | 경제적 번영, 지속가능한 재정, 고용, 정보&통신기술, 연구개발, 관광 |
| 국제경제협력 | 무역, 외부재정 |
| 소비 및 생산양식 | 물질소비, 에너지 소비, 폐기물 발생 및 처리, 교통 |

우리나라의 공식적인 지속가능발전지표 연구는 ‘지속가능발전위원회’ (PCSD)를 중심으로 이루어지고 있다. PCSD는 2005년 6월 국가지속가능발전 비전을 구체화한 실행계획을 수립하고 동년 10월 향후 5년간 지속가능발전의 정책방향을 제시하는 ‘국가 지속가능발전전략 및 이행계획’을 확정·발표하였다. 이 계획에는 “국내 지속가능발전 수준을 객관적인 지표를 통해 진단할 수 있도록 우리 실정에 맞는 국가 지속가능성지표(77개)를 선정”하여 발표하였다. 지표체계는 사회, 환경, 경제 등 3개 분야를 14개 영역과 33개 항목으로 구분한 77개 지표로 구성되어 있다.

- 사회분야: 형평성, 건강, 교육, 인구 등 6개 영역, 25개 지표
- 환경분야: 대기, 토지, 생물다양성 등 5개 영역, 27개 지표
- 경제분야: 경제구조, 소비생산 등 3개 영역, 25개 지표

국가 지속가능성지표는 2006년 말까지 지표 운영방안을 마련하고 올해 처음 시범적용할 계획이며, 국제적 추이와 국내 여건변화 등을 감안하여 지속적으로 보완 및 개선해 나갈 계획이다. 우리나라 SDI의 전체 체계는 다음과 같다.

〈표 20〉 우리나라 국가 지속가능발전지표

| 분야 | 영역 | 항목 | 지표 |
|----|--------|-----------|-------------------------|
| 사회 | 1. 형평성 | 1-1. 빈곤 | 01) 빈곤인구비율(상대빈곤율기준) (%) |
| | | | 02) 소득불평등에 관한 지니계수 |
| | | | 03) 실업률(%) |
| | | 1-2. 노동 | 04) 평균 근로시간 |
| | | | 05) 정규직 대비 비정규직 임금수준(%) |
| | | 1-3. 남녀평등 | 06) 남성대비 여성 임금비율(%) |
| | | | 07) 여성경제활동 참가율(%) |
| | 2. 건강 | 2-1. 영양상태 | 08) 유소년 영양상태 (기준대비 %) |
| | | | 09) 영아 사망률(%) |
| | | 2-3. 수명 | 10) 기대여명 |
| | | 2-4. 식수 | 11) 농어촌 상수도 보급률(%) |
| | | 2-5. 건강관리 | 12) 건강보험 보장률(%) |
| | | | 13) 국가보건복지 지출 |
| | | | 14) 유소년 전염병 예방주사(%) |

| 분야 | 영역 | 항목 | 지표 |
|----|----------|-----------|--|
| | 3. 교육 | 3-1. 교육수준 | 15) 중등학교 순졸업률(%) 16) 초등학교 학급당 학생 수 17) 공교육비 지출 |
| | 4. 주택 | 4-1. 생활환경 | 18) 최소 주거기준 미달 가구수 19) 인구 1000명당 주택 수 20) 소득 대비 주택가격 비율 |
| | 5. 재해·안전 | 5-1. 범죄 | 21) 1000인당 신고된 범죄 수 22) 자연재해 인명피해경제적 손실 |
| | 6. 인구 | 6-1. 인구변화 | 23) 인구 증가율(%) 24) 인구밀도(명/km ²) 25) 고령인구비율(%) |
| 환경 | 1. 대기 | 1-1. 기후변화 | 26) 온실가스 배출 (Gg) 27) 1인당 온실가스 배출량 28) GDP당 온실가스 배출량 |
| | | 1-2. 오존층 | 29) 오존파괴물질의 소비 |
| | | 1-3. 대기질 | 30) 광역도시권별 대기오염도(ppm) |
| | 2. 토지 | 2-1. 농업 | 31) 농지면적비율(%) 32) 친환경인증농산물 생산비율(%) 33) 식량자급률(%) 34) 화학비료 사용량 35) 농약 사용 (kg/ha) |
| | | 2-2. 산림 | 36) 국토면적 중 산림지역 비율(%) 37) 도시 내 1인당 공원면적 38) 목재 별채 정도 (임목축적량 대비) |
| | | 2-3. 도시화 | 39) 도시화율 (%) 40) 수도권 인구 집중도(%) |
| | 3. 해양/연안 | 3-1. 연안지역 | 41) 연안오염도 42) 폐기물 해양 투기량 43) 갯벌면적 증감면적 및 비율 |
| | | 3-2. 어업 | 44) 수산자원량 (만톤) 45) 어업양식량 (만톤) |
| | 4. 담수 | 4-1. 수량 | 46) 지하수 및 지표수의 연간 취수량 47) 1일 1인당 물소비량 |
| | | 4-2. 수질 | 48) 4대강 수질오염도 49) 하수도 보급률(%) |
| | 5. 생물다양성 | 5-1. 생태계 | 50) 자연보호지역비율(%) 51) 국가 생물종 수 52) 멸종위기종 수 |

| 분야 | 영역 | 항목 | 지표 |
|--------------------------------------|---|--|-------------------------|
| 경제 | 1. 경제구조 | 1-1. 경제이행 | 53) 국내총생산(GDP) |
| | | | 54) 1인당 GDP |
| | | | 55) 경제 (실질GDP) 성장률(%) |
| | | | 56) GDP 대비 순투자율 |
| | 57) 소비자물가지수 | | |
| | 1-2. 무역 | 58) (상품과 서비스) 무역수지 | |
| | 1-3. 재정상태 | 59) 국민 1인당 조세부담률(%) 60) 국내총생산 대비 부채비율 | |
| | 1-4. 대외원조 | 61) GNI 대비 총 ODA | |
| | 2. 소비/생산 | 2-1. 물질소비 | 62) 원료이용도 (GDP 1000\$당) |
| | | 2-2. 에너지 사용 | 63) 1인당 연간 에너지 소비 |
| | | | 64) 총에너지 공급량(에너지원별) |
| | | | 65) 재생가능에너지자원 소비비중 |
| | 66) 에너지 원단위(MJ/US\$) | | |
| | 2-3. 폐기물 관리 | 67) 생활폐기물 발생량 | |
| | | 68) 지정폐기물 발생량 | |
| 69) 방사성 폐기물 발생량 70) 폐기물 재활용 및 재이용 | | | |
| 2-4. 교통 | 71) 대중교통 수송분담률 72) 자전거도로 총연장 73) 자동차 사고건수(100만명당, 100만대당) | | |
| 3. 정보화 등 | 3-1. 정보접근 | 74) 초고속 인터넷 가입자 수 | |
| | | 75) PC보유 가구비율 | |
| | 3-2. 정보인프라 | 76) 온라인 신청가능 민원종류건수 | |
| 3-3. 과학기술 | 77) GDP 대비 R&D에 대한 지출 | | |

본 연구에서는 다양한 국가 및 기관들의 SDI를 조사하고, UN CSD의 주제별 지표체계를 토대로 수집된 SDI를 분류하였다. 위에서 언급된 바와 같이 UN CSD는 환경-경제-사회-제도의 4개 분야, 14개 주제(빈곤, 거버넌스, 건강, 교육, 인구, 자연재해, 대기, 토지, 해양수산, 담수, 생물다양성, 경제성장, 국제경제협력, 소비 및 생산양식), 44개 부주제로 지표체계를 분류하고 각각의 영역에 해당하는 지속가능발전지표들을 제시하였다. UN CSD를 구성하는 14개 주제에 '문화 및 오락'의 1개 주제를 더하여, 국내외 주요 지속가능발전지표를 부록 I과 부록 II에 정리하였다. 지표 목록화시 동일지표의 반복제시를 피하기 위하여 각 국가·기관의 모든 지표를 기입하는 대신 순차적인 비교를 통해, UN

CSD 지표항목에 해당되거나 다른 국가 및 기관에 의해 앞에서 이미 제시된 지표들은 표에 더 이상 첨가하지 않았다. 즉, 다수의 국가·기관이 동일한 지표를 사용하더라도 지표목록표에는 오직 한번만 표기되었음을 의미한다. 해외 지속가능발전지표의 경우 UN, 유럽, 지중해지역, OECD 등의 4개 국제기구·연합과, 비교적 적극적으로 지표의 개발이 이루어진다고 간주되는 영국, 미국, 대만, 호주, 뉴질랜드, 핀란드 등의 6개 국가에 대해 지표를 정리하였다. 국내의 경우 지속가능발전위원회, 서울·대전·경기 등 각 기초지자체, 정희성 등에 의해 선정·제시된 대표적인 7개의 지속가능발전지표를 목록화하였다.

국가 및 기관에 따라 지속가능발전지표의 개념 및 범위에 차이가 있기 때문에 제시된 지속가능발전지표 목록의 정확도와 일관성에는 한계가 있다. 예를 들어, 동일한 속성을 지닌 지표라 하더라도 개발하는 주체에 따라 다른 방식으로 표현했거나 또는 비슷한 용어를 사용했더라도 지표의 적용·활용 범위가 상이할 수 있다. 따라서 본 연구에서 지속가능발전지표를 목록화함에 있어 연구자의 주관에 따라 임의적으로 지표의 동일성 여부를 판단하였다. 또한 지극히 지역적이거나 세부적 또는 특화된 지표의 경우 새로운 지표라 하더라도 목록에 포함시키지 않았다.

〈표 21〉은 SDI 지표목록 개발을 위해 조사된 국내외 17개 지속가능발전지표체계에 대한 세부사항 및 출처를 요약한 것이다. 지표개발 주체는 국가별, 기관별로 다양하며 개발된 지표체계의 목적 및 활용수준도 국가·기관별 상황에 따라 상이하다. UN과 OECD의 경우 범지구적인 지속가능발전지표를 제시함으로써 각국이 이를 참조하여 국가별 지표를 개발할 것을 권장한다. 유럽연합과 지중해연합도 대표성을 띠는 표준화된 지표체계를 개발하여 회원국들이 이를 도입하거나 자체적인 지표체계 개발에 참조하도록 권고하고 있다. 우리나라의 경우 지속가능발전위원회를 중심으로 국가 지속가능발전지표가 개발되었으며 이외에 각 기초지자체에서 지방의제 21을 토대로 개별적인 지표체계를 개발하고 있다. 대부분의 경우 지표체계를 환경, 경제, 사회, 제도 등의 분야를 중심으로 분류하였다. 지표체계의 세부영역 분류와 선정된 지표의 수는 국가별 기초자료와 통계자료의 구성 및 이용여부 등의 여러 요인에 따라 다양하게 나타난다. 즉, 지속가능발전지표

의 선정에 있어서 통계, 자료의 존재 및 이용여부가 고려된다.

부록 IV는 UN CSD지표와 PCSD에 의해 선정된 우리나라 국가 지속가능발전지표가 제시하는 지표들에 대한 국내 통계자료를 조사하여 정리한 것이다. 상당수의 지표에 대해서는 관련된 국내 통계자료를 찾을 수 있었으나, 그 자료의 이용이 제약되는 경우가 있음이 드러났다. 또한 ‘총 재생가능한 수자원량 중 사용비율’, ‘주요 생물종 풍요도’ 등과 같은 몇몇 지표의 경우 부분적 또는 개략적인 통계자료는 존재하나 엄밀하게 일치하는 국내 자료는 찾을 수 없었다. 국내 통계의 이용 가능성은 일반적인 지표에 대해서는 상당히 높은 것으로 조사되었다. 이는 국내 환경 관련 통계 기반이 비교적 잘 구축되어 있음을 의미한다. 하지만 향후 보다 구체적인 지속가능성평가의 시행을 위해서는 더 확장된 범위의 체계화된 통계자료의 추가 작성이 요구될 것이다.

〈표 21〉 연구에 활용된 국내외 지속가능발전지표 개요

| 구분 | 내용 | 구성 | 출처 및 자료 |
|--------|--|--|--|
| UNCSD | 1994-2001년에 개발된 CSD-ISD를 토대로 2006년 50개의 핵심지표를 포함하는 총 98로 이루어진 UNCSD ISD 선정 | 2006년 기준 환경, 경제, 사회, 제도 등 4개 분야, 14개 영역, 98개 지표 | UN Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development |
| EU | 2001년 유럽연합은 사회발전, 경제성장, 환경보호를 지향하는 EU 지속발전 전략을 채택하고 지속가능발전지표를 개발하여 지속적으로 업데이트 | 2006년 기준 환경, 경제, 사회, 제도 등 4개 분야, 10개 영역 | Eurostat |
| 지중해 지역 | 지중해 지역의 22개국을 중심으로 구성된 MCSDN는 Blue Plan 하에 지속가능발전지표를 개발 | 2006년 기준 9개 영역, 34개 핵심지표 | Mediterranean Commission for Sustainable Development, MCSDN |
| OECD | UN CSD, 공공/민간기관 등과 협력을 통해 환경성과 경제성의 조화를 도모하는 지속가능발전정책 개발을 위한 지속가능발전지표 선정 | 환경, 사회/경제 지표 등 2개 분야 | OECD |
| 미국 | 1998년 작성된 지속가능발전지표를 중심으로 이후 연방정부, 유엔, 전문가집단 및 비영리단체 등에 의한 지표설정작업을 통해 지속가능지표 선정 | 경제, 사회, 환경 등 3개 분야, 40개 지표 | US Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators |
| 영국 | 2005년 영국정부의 지속가능발전 수립 전략을 토대로 국가 지속가능발전지표 제시, 이후 지속적인 업데이트 | 2007년 기준 환경, 경제, 사회 등 3개 분야, 68개 지표 | The Sustainable Development Unit, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), UK |
| 대만 | 2002년 압력-상태-대응(P-S-R)의 지표구조를 토대로 섬국가 대만의 지속가능발전지표와 더불어 지속가능한 도시지표 제시 | 환경, 생태, 경제, 사회, 제도 등 5개 분야와 지속가능 도시개발 분야, 40개 핵심지표 | The Council for Economic Planning and Development, Taiwan |

| 구분 | 내용 | 구성 | 출처 및 자료 |
|----------------------|---|--|--|
| 호주 | 2002년 Australian Bureau of Statistics가 'Measuring Australia's Progress'의 발간을 통해 지속가능발전 지표 제시, 2006년 업데이트 | 2002년 기준 환경, 경제, 사회 등 3개 분야, 15개 부영역 | Australian Bureau of Statistics |
| 뉴질랜드 | 2003년 Sustainable Development Programme of Action을 시점으로 다양한 지속가능발전관련 연구가 진행. UN에서 제공된 가이드라인을 토대로 Statistics New Zealand가 Sustainable Development and Linked Indicators 선정 | 환경, 경제, 사회, 문화 등 4개 분야, 22개 영역, 43개 지표 | Statistics, New Zealand |
| 핀란드 | 국가 지속발전전략의 수립을 기하여 부처간 협의를 통해 지속가능발전지표 발표 | 2005년 기준 생태, 경제, 사회문화 등 3개 분야, 34개 핵심 지표를 포함하는 64개 지표 | The Ministry of the Environment, Finland |
| 우리나라 국가 지속가능지표 | 국가 지속가능발전 이행계획의 수립을 계기로 국제·국내 지표관련 연구의 종합, 전문가 검토, 부처간 협의 등을 통하여 국내 실정에 맞는 국가 지속가능성지표 선정 | 환경, 경제, 사회 등 3개 분야, 14개 영역, 77개 지표 | 지속가능발전위원회(2006), 「국가지속가능발전 전략 및 이행계획」 |
| 2005년 지속가능지표 | 2001년 UNCSD의 핵심 지속가능지표를 중심으로 우리나라 실정에 맞는 지표 체계 구축, 2005년 '지속가능발전전략 수립'을 중심으로 지속발전위원회가 2005년 국가 지속가능발전지표(안) 제시 | 환경, 생태, 경제, 사회 등 4개 분야, 14개 대범주, 40개 중범주, 169개 최종 지표 | 지속가능발전위원회; 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |
| 서울 | '서울서베이 시스템'의 도시정책지표, '시정운영 4개년 계획'의 지표체계, '서울의제 21'의 지속가능발전지표를 토대로 주요 지속가능발전지표 제시 | 대기질, 수질, 폐기물, 자연생태, 생활환경, 에너지교통, 소득산업, 사회복지, 교육문화, 제도협력 등의 영역관련 지표 | 서울시청, 지자체 지방의제 21; 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |

| 구분 | 내용 | 구성 | 출처 및 자료 |
|-----------|---|--|--|
| 대전 | 대전비전 2020의 지속가능발전지표, 대전의제 21 등의 지표체계를 바탕으로 주요 지속가능발전지표 제시 | 대기질, 수질, 폐기물, 자연생태, 생활환경, 에너지교통, 소득산업, 사회복지, 교육문화, 제도협력 등의 영역관련 지표 | 대전광역시청, 지자체 지방의제 21; 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |
| 경기 | 경기비전 2020의 목표지표, 경기의제 21 등의 의제지표를 토대로 주요 지속가능발전지표 제시 | 대기질, 수질, 폐기물, 자연생태, 생활환경, 에너지교통, 소득산업, 사회복지, 교육문화, 제도협력 등의 영역관련 지표 | 경기도청, 지자체 지방의제 21; 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |
| 기초지자체 | 각 지자체 지방의제 21의 지속가능발전지표를 토대로 기초지자체 주요 지속가능발전지표 제시 | 대기질, 수질, 폐기물, 자연생태, 생활환경, 에너지교통, 소득산업, 사회복지, 교육문화, 제도협력 등의 영역관련 지표 | 기초지자체 지방의제 21; 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |
| 지방단위 핵심지표 | 해외·국내사례의 비교평가를 통해 도출된 지표에 대해 지방의제 21의 지표관련 전문가를 타겟으로 설문조사를 실시하여 지방단위핵심지표 제시 | 환경, 경제, 사회, 제도 등 4개 분야, 12개 영역 | 정희성(2005), 「지방단위 지속가능발전지표 연구」 |

〈표 22〉 SDI 목록의 주제별 분류체계

| 주제 | 소주제 |
|--------------|--|
| A. 빈곤 | a: 소득빈곤, b: 소득불평등, c: 공중위생, d: 식수, e: 에너지 접근, f: 거주형편 |
| B. 거버넌스 | a: 좋은 조직/관리, b: 범죄 |
| C. 건강 | a: 사망률, b: 보건전달체계, c: 영양상태, d: 건강상태 및 건강위험 |
| D. 교육 | a: 교육수준, b: 문맹 |
| E. 인구 | a: 인구변화, b: 관광 |
| F. 자연재해 | a: 재난취약성, b: 재난대책 및 대응 |
| G. 대기 | a: 기후변화, b: 오존층파괴, c: 대기질 |
| H. 토지 | a: 토지사용 및 현황, b: 사막화, c: 농업, d: 산림 |
| I. 해양수산 | a: 해안지대, b: 수산, c: 해양환경 |
| J. 담수 | a: 수량, b: 수질 |
| K. 생물다양성 | a: 생태계, b: 생물종 |
| L. 경제성장 | a: 경제적 번영, b: 지속가능한 재정, c: 고용, d: 정보&통신 기술, e: 연구개발, f: 관광 |
| M. 국제경제협력 | a: 무역, b: 외부재정 |
| N. 소비 및 생산양식 | a: 물질 소비, b: 에너지 소비, c: 폐기물 발생 및 처리, d: 교통, e: 사회책임경영 |
| O. 문화 및 오락 | a: 문화 및 오락 |

주제별 SDI 분류목록을 작성한 결과는 부록III에서 제시하였다. 목록에서는 주제와 소주제에 따라 지표를 분류하였고 〈표 22〉의 분류체계에 따라 일련번호를 부여하였다. 예를 들어 ‘온실가스 배출’은 ‘대기’ (G) 주제의 ‘기후변화’ (Ga) 소주제에 속하는 대표지표이기 때문에 일련번호는 ‘GA1’이 된다. 조사된 전체 지표수는 515개에 이르고 주제별로는 ‘소비 및 생산양식’과 ‘경제성장’ 주제가 각각 88개와 65개로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 반면 ‘자연재해’와 ‘인구’ 주제는 4개와 19개로 상대적으로 적은 수를 나타내고 있다. 주제별 지표의 수는 해당 주제에 대한 사회적 관심, 이해 수준, 이용 가능한 통계 및 자료 등에 의해 결정되는 것으로 평가된다.

3. 환경평가와 지속가능발전지표 연계방법론

가. 환경평가 항목별 검토요소 추출

우리나라의 환경평가는 대상사업에 따라 중점적으로 실시하여야 하는 평가항목을 선정하고 이를 기반으로 사업자 혹은 평가대행자가 평가서를 작성하도록 하고 있다.⁵⁵⁾ 중점평가항목은 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」의 별표 1에서 명시한 대상사업 별 주요 평가항목을 중심으로 평가서 초안에 대한 의견수렴 시 요구된 평가항목과 사업의 특성을 고려하여 사업자가 선정한 평가항목 등을 반영하여 결정된다. 현행 환경영향평가는 평가항목을 “대상사업의 시행으로 영향을 받게 되는 환경인자”라고 정의하고 그 유형을 6개 분야 20개 항목으로 구분하고 있다. 과거에는 환경영향평가항목을 자연환경, 생활환경 및 사회·경제환경 등 3개분야 23개 항목으로 구분하였으나 올해 관련규정을 개정하여 이를 대기환경, 수환경, 토지환경, 자연생태환경, 생활환경, 사회·경제 등 6개 분야 20개 항목으로 조정하였다. 또한 타 법령에서 관리되고 있거나 평가의 실효성이 적은 사회·경제분야의 평가항목 중 공공시설, 교육, 교통, 문화재항목을 제외하였다.

〈표 23〉 환경영향평가의 분야별 항목

| 대기환경 분야(3) | 수환경 분야(3) | 토지환경 분야(3) | 자연생태환경 분야(2) | 생활환경 분야(6) | 사회·경제 분야(3) |
|---|---|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 기상 - 대기질 - 악취 | <ul style="list-style-type: none"> - 수질(지하수 포함) - 수리·수문 - 해양환경 | <ul style="list-style-type: none"> - 토지이용 - 토양 - 지형·지질 | <ul style="list-style-type: none"> - 동·식물상 - 자연환경자산 | <ul style="list-style-type: none"> - 친환경적 자원순환 - 소음·진동 - 위락·경관 - 위생·공중보건 - 전파장해 - 일조장해 | <ul style="list-style-type: none"> - 인구 - 주거 - 산업 |

55) 우리나라의 환경평가 제도인 환경영향평가, 사전환경성검토 및 전략환경평가의 평가항목은 큰 차이가 없다. 이는 본 연구가 환경영향평가와 사전환경성검토를 중심으로 분석함에도 불구하고 전략환경평가의 개념까지를 포함한 ‘환경평가’라는 용어를 사용하는 이유이기도 하다.

「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」의 제5조 제2항에 따르면 평가서의 증점평가 항목별 내용에는 별표2에서 정한 항목별 주요 평가내용이 포함되어야 하며 각 항목별 평가내용은 별표4에서 제시하는 작성방법을 따라야 한다. 작성방법에는 항목별 조사항목, 조사범위, 조사방법 및 조사결과 방법과 사업시행으로 인한 영향예측 대상 항목, 범위, 방법 및 예측결과 서술방법이 제시되어 있다. 평가서에서 말하는 영향예측이란 사업시행이 환경상태에 미치는 예상효과를 의미하며 세부적인 내용은 각 항목별 검토요소를 통해 제시된다. 환경평가 항목별 검토요소는 관련법, 고시, 지침과 관련 연구문헌 등의 기초자료를 수집 및 분석하여 사업의 시행으로 인해 변화되는 공통적인 영향요소들을 모두 고려하여 도출되었다. 그 과정에서 항목별 검토요소들은 그간 기초자료에서 제시하고 있는 사항들을 비교 및 검토하여 최대한 정합성과 내용적 통일성을 맞추어 도출되었으며, 그 결과 사전환경성검토(전략환경평가 포함)에서 검토되고 있는 영향요소들보다는 주로 환경영향평가단계에서의 영향들이 도출되었다. 이는 환경영향평가에서 다루는 검토항목이 사전환경성검토 및 전략환경평가의 영향요소들과 중복 또는 다수 포함되고 있으며, 사업의 시행보다는 입지에 중점을 둔 사전환경성검토의 특성과 정량적인 부분보다는 정성적 및 추상적인 검토항목의 요소들이 다수 포함되어 있기 때문이다. 분야별 평가항목의 세부적인 검토요소는 부록V에 제시되었다.

검토요소는 환경상태와 그 변화를 유발하는 압력요인들로 구성되어 있기 때문에 이를 환경압력(environmental pressure) 요인과 환경상태(environmental state) 변수로 구분할 수 있다. 이는 환경평가과정에서 ‘현재 환경상태를 파악’ 하고 그 ‘압력요인을 정의’ 하여 최종적으로 ‘환경상태 변화’ 를 예측하는 단계별 분석이 가능하도록 하는 것이다. <표 24>는 대기환경 분야의 평가항목과 항목별 검토요소를 추출하고 환경압력 요인과 환경상태 변수로 구분한 결과를 요약한 것이다. 전체 평가항목에 대한 분석결과는 부록VI에 정리하였다. 환경압력과 환경상태로 구분된 환경평가 항목별 검토요소는 이후 연계방법론의 DPSIR체계에서 압력지표(P)와 상태지표(S)를 구성한다.

〈표 24〉 환경평가 항목별 검토요소: 대기환경분야

| 항목 | 검토요소 | |
|-----|--|--|
| | 압력요인 | 환경상태 |
| 기상 | 절·성토 지역의 풍향변화 | 기상변화: 국지기상(수림대 제거, 열 방출 등), 미기상, 기온, 강수량, 습도, 풍향, 풍속, 적설량, 일사량, 운량, 대기안정도, 대기혼합고 |
| | 자연의 기온상승 | |
| 대기질 | 오염물질 발생량(농도, 양) | 오염물질 확산(풍량, 풍속), |
| | 오염물질의 종류 및 특성 | |
| | 공통적으로 발생하는 대기오염물질: 공사장비 운행으로 인한 미세먼지, 부지정지시 공사장비의 이동 및 토공물량 이동으로 인한 미세먼지, 시설물 운영시 연료사용으로 인한 오염물질, 도로운영으로 인한 물질 | 대기질 변화 |
| | 평가대상사업 특수성으로 인한 대기오염물질: 소각장, 공단, 석유비축기지 | |
| 약취 | 약취농도의 순간농도, 약취농도의 출현빈도 | 약취영향 범위 및 농도 |

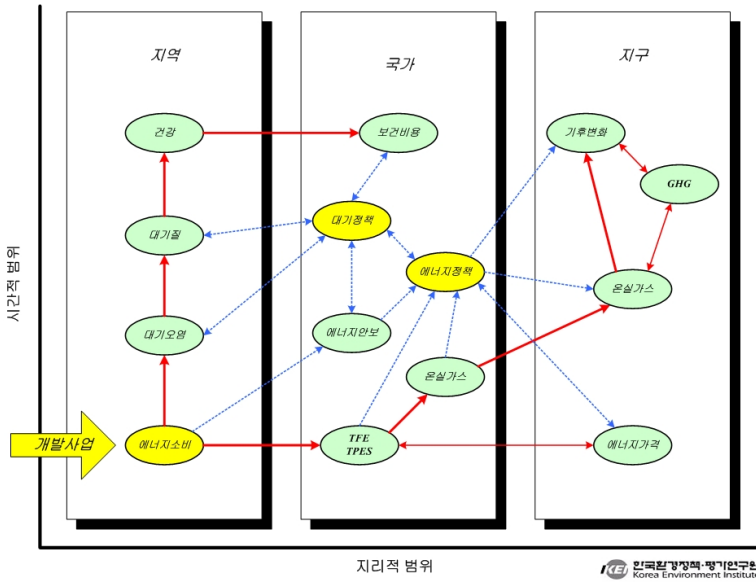
나. 주제별 SDI 선정 및 연계

평가항목별 검토요소를 압력요인과 상태변수로 구분한 분석결과는 그 연관성에 따라 주제별 SDI와 연계되었다. 환경평가항목은 그 자체로 속성이 일치하는 SDI와 직접 연계할 수 있다. 환경평가에서 환경상태 변화를 측정하거나 표현할 때 활용하는 자료·통계를 기초로 직접 산정이 가능한 지표가 이에 해당한다. 이 경우 환경평가의 항목별 영향예측과 SDI는 동일한 자료(data)를 통해 산정된다. 〈표 26〉은 환경평가 항목별로 직접 연관된 SDI (소)주제를 요약한 것이다. 연계방법론에서는 이처럼 평가항목과 동일한 속성을 가진 지표와 더불어 직·간접적으로 구체적인 연관성이 있는 지표들을 분석하여 항목별로 분류 및 연계하였다. 연계는 상식적으로 알려진 연관성과 함께 전문가들의 자문을 기초로 이루어졌다. 이를 위해 현재 환경평가서 검토기관의 분야별 검토위원 12인을 대상으로 환경평가(전략환경평가, 사전환경성검토 및 환경영향평가) 항목과 관련된 지속가능발전 지표를 선정하도록 자문을 의뢰하였다.

〈표 25〉 연계방법론의 SDI 선정방식

| Bohringer and Jochem(2007) 선정기준 | | 본 연구 접근 |
|---------------------------------|---|----------------------------|
| • 지속가능성 정의와 연관성 | → | • UN CSD와 국가 SDI에 기초한 지표선정 |
| • 주요 SD주제의 포괄성 | → | • 환경을 비롯한 사회 및 경제 관련 지표반영 |
| • 지표선정을 위한 자료의 이용가능성 | → | • 국내 통계/자료 작성현황 파악 |
| • SD 이행과정과의 연계 | → | • DPSIR 구조를 기본체계로 채택 |
| • 정책목표와의 연관성 | → | • 환경영향평가항목 관련 지표선정 |

지표의 선정은 지표체계 개발의 목적에 따라 결정되는 것이지만 그 과정에서 일반적으로 요구되는 기준이 있다. Bohringer and Jochem(2007)은 최근까지의 SDI 관련 연구를 조사하고 공통적으로 발견되는 SDI 선정기준을 제시하였다. 본 연구에서 개발하는 지표체계는 기본적으로 환경평가와의 연계를 목적으로 하고 있기 때문에 평가항목과의 연관성을 중심으로 지표를 선정하였다. 하지만 일반적인 지표선정원칙을 반영하기 위해서 몇가지 추가적인 요소를 고려하였다. ‘지속가능성 정의와 연관성’ 기준은 UN CSD 지표와 국가 SDI를 포함시킴으로써 만족하도록 하였다. ‘주요 SD 주제의 포괄성’을 만족하기 위해 환경 이외의 주제별 SDI를 포함시켰으며, ‘자료의 이용가능성’ 기준은 국내 통계/자료 작성현황을 파악하여 제시함으로써 만족시켰다. ‘SD 이행과정과의 연계’를 위해 DPSIR체계를 연계방법론의 기본구조로 채택하였다.



〈그림 21〉 지리적·시간적 범위에서 다른 지표분류와 연관성

이러한 과정을 통해 항목별 검토요소와 관련된 SDI를 선정하였다. 지표체계는 앞서 구축한 국내외 주제별 SDI 목록을 활용하였으며 그 유형과 무관하게 항목별 검토요소와 연관된 모든 지표를 연계하였다. 지표의 연계와 더불어 각 평가항목별 영향의 시간적·지리적 범위를 구분하여 이후 국가 및 지역단위 지속가능발전 분석에 활용할 수 있도록 하였다. 시간적 범위는 순간(instantaneous), 단기(short-term), 중기(intermediate-term) 및 장기(long-term)로 구분하였다. 순간은 영향의 시간적 범위가 매우 짧은 시간에 소멸되는 것을 의미하고 단기는 영향이 1년 이내의 기간 동안 지속되는 경우를 의미한다. 중기는 1~5년, 장기는 5년 이상 영향이 지속됨을 의미한다. 지리적 범위는 사업장(on-site), 인근(community), 지방(local), 국가(national) 및 지구(global) 등으로 구분하였다. 평가항목별로 연계된 SDI 현황은 부록V에 제시하였다. 분석결과는 평가항목별로 밀접하게 연계되는 일반적인 SDI 주제가 있음을 보여주고 있다. 예를 들어 수환경분야 평가항목은 수량, 수질, 건강, 자연재해, 토지 등의 SDI 주제와 관련성이 큰 것으로 나타났다.

〈표 26〉 환경평가 항목별 관련 SDI

| 환경영향평가 | | 지속가능발전지표 |
|--------|-----------|---|
| 대기환경 | 대기질 | ① 대기(대기질) ② 대기(기후변화, 오존층 파괴) |
| 수환경 | 수질 | ① 담수(수량, 수질) ② 건강(건강상태 및 건강위험) ③ 자연재해(재난 취약성, 재난대책 및 대응) ④ 토지(토지사용 및 현황) |
| | 수리·수문 | ① 담수(수량) ② 자연재해(재난취약성, 재난대책 및 대응) |
| | 해양환경 | ① 해양수산(해안지대, 수산, 해양환경) |
| 자연생태환경 | 동식물상 | ① 생물다양성(생태계, 생물종) ② 토지(산림) ③ 담수(수질) |
| | 자연환경자산 | ① 생물다양성(생태계, 생물종) |
| 토지환경 | 토지이용 | ① 토지(산림, 토지사용 및 현황, 농업), 소비 및 생산양식(교통) ② 인구(관광), 자연재해(재난 취약성), 교육(교육수준) ③ 소비 및 생산양식(물질소비, 사회책임경영), 거버넌스(좋은 조직/관리), 생물다양성(생태계) |
| | 토양 | ① 토지(토지사용 및 현황, 산림), 소비 및 생산양식(폐기물 발생 및 처리) ② 대기(대기질), 담수(수질), 거버넌스(좋은 조직/관리), 소비 및 생산양식(사회책임경영) |
| | 지형·지질 | ① 토지(토지사용 및 현황, 산림), 생물다양성(생태계) ② 자연재해(재난 취약성, 재난대책 및 대응), 담수(수량) ③ 소비 및 생산양식(물질소비) |
| 생활환경 | 친환경적 자원순환 | ① 거버넌스(좋은 조직/관리) ② 소비 및 생산양식(물질소비, 폐기물발생 및 처리) ③ 토지(토지사용 및 현황, 농업) |
| | 소음 | ① 소비 및 생산양식(교통) ② 빈곤(거주형편), 거버넌스(좋은 조직/관리) |
| | 진동 | ③ 빈곤(거주형편), 거버넌스(좋은 조직/관리) |
| | 위락 | ① 문화 및 오락(문화 및 오락) ② 인구(관광) |
| | 경관 | ① 문화 및 오락(문화 및 오락) ② 인구(관광) ③ 거버넌스(좋은 조직/관리), 토지(토지 사용 및 현황, 산림) |
| | 위생·공중보건 | ① 건강(보건전달체계, 건강상태 및 건강위험) ② 빈곤(공중위생, 식수), 소비 및 생산양식(사회책임경영) |
| | 전파장애 | ① 거버넌스(좋은 조직/관리) |
| | 일조장애 | ① 거버넌스(좋은 조직/관리) |

| 환경영향평가 | | 지속가능발전지표 |
|--------|----|---|
| 사회경제환경 | 인구 | ① 인구(인구변화), 교육(교육수준) ② 건강(보건진달체계) ③ 빈곤(거주형편) ④ 빈곤(공중위생, 식수, 에너지 접근), 경제성장(경제적 번영, 고용) ⑤ 토지(토지사용 및 현황), 담수(수량) |
| | 주거 | ① 빈곤(거주형편), 인구(인구변화) ② 자연재해(재난취약성) ③ 토지(토지사용 및 현황) |
| | 산업 | ① 빈곤(소득빈곤, 소득불평등, 거주형편) ② 대기(기후변화, 대기질) ③ 소비 및 생산양식(물질소비, 폐기물발생 및 처리), 경제성장(경제적 번영, 고용), 건강(건강상태 및 건강위험) |

다. 연계된 지표체계

평가항목별로 선정된 SDI를 연계방법론의 기본구조인 DPSIR 체계에 따라 재구성하여 최종적으로 ‘연계된 지표체계’ (linked indicator framework)를 구축하고 그 결과를 부록VI에 제시하였다. 연계된 지표체계는 앞서 항목별로 분류된 지표체계(부록 V)에 두 단계의 추가적 분석을 통해 구축되었다. 첫째, 평가항목별 검토요소를 압력요인과 환경상태변수로 구분하였다. 둘째, 각 평가항목별로 분류된 SDI를 상태지표와 영향지표로 구분하였다. 영향지표는 환경과 사회경제 간 인과성을 기반으로 구분하였으며 환경변화가 유발하는 생태계 및 사회경제적 변화를 나타내는 지표를 포함시켰다.

〈표 27〉 연계방법론에서 환경평가항목과 SDI의 역할

| 환경평가 | | SDI | | |
|--|---|---|--|--|
| Driving force(D) | Pressure(P) | State(S) | Impact(I) | Response(R) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 사업의 목적 • 사업방식 | <ul style="list-style-type: none"> • 오염배출 • 생태계 훼손 범위와 규모 | <ul style="list-style-type: none"> • 환경상태 • 생태계상태 | <ul style="list-style-type: none"> • 사회적 피해 • 환경적 피해 • 생태계 피해 | <ul style="list-style-type: none"> • 저감대책 • 대응대책 |

〈표 27〉은 DPSIR 체계에 기반을 둔 환경평가와 SDI 연계방법론의 기본구조를 보여주고 있다. DPSIR체계의 장점은 규명된 다양한 인과성에 기초하여 환경과 사회경제 간 상호작용을 평가할 수 있다는 것인데, 본 연구의 연계방법론은 DPSIR체계에 부합하는 방식으로 환경평가와 SDI를 연계함으로써 지속가능성 분석과정에서 이러한 장점을 활용할 수 있도록 하였다. 환경평가서의 핵심적인 내용은 사업의 개요, 환경압력 및 환경상태의 변화 예측이다. 이는 각각 유발요인(D), 압력지표(P) 및 상태지표(S)에 해당하는 것으로 환경평가결과가 제공하는 정보를 통해 정의가 가능한 것이다. 평가항목별로 분류된 SDI는 상태지표(S), 영향지표(I) 및 반응지표(R)로 구분하였는데 그 결과가 바로 부록VI에서 제시된 ‘연계된 지표체계’이다. 연계된 지표체계는 개발사업의 목적, 사업이 유발하는 환경압력 그리고 그로 인한 환경변화를 SDI와 연계함으로써 환경평가결과를 기반으로 당해 사업이 지속가능성에 미치는 영향을 분석할 수 있도록 한다.

〈표 28〉 평가항목별 검토요소와 관련 SDI: 대기환경분야 대기질

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|--|---|---|--|
| 평가항목 | 압력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 대기질 | <ul style="list-style-type: none"> 평가대상사업 특수성으로 인한 대기오염물질 오염물질의 종류, 특성, 발생량 배출시설 및 방지시설 설치 공통적으로 발생하는 대기오염물질 | <ul style="list-style-type: none"> 오염물질 확산 | <ul style="list-style-type: none"> 도시내 오염물질의 대기농도 평균 대기오염 기준지수 특정 중심지에서의 시간당 최고 SO₂ 농도 | <ul style="list-style-type: none"> 스모그 발생일 대기오염으로 인한 손실액 (GDP의 %) 오존에 의한 대기오염에 노출된 인구 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 대기질 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 도시 대기질 위반 오존층 파괴물질 대기농도 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수 오존주의보 발령 횟수 | |

〈표 28〉은 연계된 지표체계의 사례를 보여주기 위해 대기환경분야 평가항목을 중심으로 SDI와 연계한 결과를 제시한 것이다. 어떤 개발사업이 지속가능성에 미치는 효과는

사업을 통해 달성하려는 사회경제적 (순)편익과 이를 위해 발생하는 환경적 비용을 통해 분석될 수 있다. 사업의 목적과 이를 달성하기 위한 사업방식은 환경적 영향의 유발요인 지표수준을 결정한다. 이는 대기오염 배출을 나타내는 압력지표에 영향을 주고 그 강도에 따라 환경상태의 변화가 발생한다. 환경평가서에서 분석된 환경상태 변화와 연계된 SDI의 상태지표를 고려하여 이 사업과 영향지표의 유형을 결정하고 그 변화를 분석할 수 있게 된다.

4. 시범분석: 연계방법론을 이용한 도로건설사업의 지속가능성 분석

지금까지 개발한 연계방법론을 실제 개발사업에 적용하여 시범분석을 수행하고 방법론의 적절성과 유효성을 검토하였다. 우선 최근의 환경평가서를 선정하고 압력요인과 그에 따른 환경상태 변화의 분석결과를 추출하여 DPSIR체계의 D-P-S 부분을 정의하였다. 이에 평가항목별로 연계된 SDI 상태지표와 영향지표를 선정하여 당해 개발사업이 유발할 것으로 예상되는 지속가능발전 파급효과를 분석하였다.

가. 시범분석 대상사업 개요

본 연구에서는 앞서 개발한 환경평가-지속가능발전지표 연계방법론을 실제 환경평가에 적용하여 그 유효성과 개선방안을 모색하기 위해 시범분석을 수행한다. 시범분석의 대상사업은 평가에서 가장 많은 수를 차지하는 동시에 환경적 영향이 비교적 큰 도로건설사업으로 선정하였다. 분석대상사업의 개요는 다음과 같다.

- 사업명: △△국도 건설공사
- 도로의 구분: 지방지역 주간선도로(국도I)
- 설계연장: 총 29km
- 사업기간: 2008년~2012년
- 환경영향평가서: △△ 국도 건설공사 환경영향평가서(초안)

이 사업은 총 연장 29km의 국도를 건설하는 사업으로 환경·교통재해 등에 관한 영향평가법에 명시된 실시근거에 따라 4km 이상 신설도로의 건설사업에 해당하므로 평가대상 사업에 포함된다. 또한 2004년 예비타당성조사와 2005년 타당성조사를 거쳤으며 2006년~2007년 기간에 자문회의 및 주민설명회를 개최하고 2007년에 사전환경성검토 협의를 마쳤다. 이 사업에 대한 환경영향평가는 다음과 같은 절차에 따라 수행되었다.

나. 환경영향평가

도로건설사업의 유발요인은 크게 사업목적과 사업방식으로 구분할 수 있다. 사업목적은 당해 사업을 추진하는 배경과 관련 정책목표로 구성된다. 사업방식은 사업목적이 효과적이고 효율적으로 달성될 수 있도록 결정되는데 그 양태에 따라 구체적인 환경적 영향이 결정된다. 위 도로건설사업의 경우에 사업목적은 다음과 같다.

- 연결지역의 교통량 증가 및 물류의 대형화에 따른 교통체증 완화
- 지역경제 활성화 및 주민생활환경 개선

이외에도 도로건설은 다양한 목적을 위해 추진된다. 이는 도로건설의 직·간접적인 편익으로 볼 수 있으며 도로건설사업 추진 자체를 유발하는 요인(D)이 된다. 도로건설사업의 편익과 직·간접적으로 연관된 지표는 다음과 같다.

- 건전한 거주환경에서 생활하는 도시인구 비중
- 차 사고에 의한 상해, 도로사고에 의한 사망자 비율, 교통사고 사망자
- 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율, 관광분야 GDP 기여도
- 지역별 1인당 GDP, GRDP, 지역별 실업률
- 여객 및 화물수송 분담률, 대중교통 접근성
- 수송 기반시설 투자, GDP 대비 차량운송 강도, 도로망 밀도, 도시 교통량
- 평균 통근거리, 자전거 도로망 및 수송분담률

도로건설의 사업방식은 총 연장, 도로폭, 교차로, 토공, 터널, 교량 등에 따라 결정된다. 총 연장은 환경적 영향의 크기를 결정하는 가장 중요한 요소이다. 위 사업은 경우에는 총 연장은 29km이며 이에 따른 도로 편입면적은 1,501,256m²이다. 교차로는 평면 1개소와 입체 10개소로 전체 11개소가 계획되어 있다. 기타 구조물로는 터널이 4개소 2,731m, 교량이 30개소 3,769m가 설치될 예정이다.

〈표 29〉 도로건설사업의 환경압력

| | 환경압력 | 시간적 범위 | 지리적 범위 |
|----------|---|--------|--------|
| 대기환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 공사시 토공작업, 장비운용 및 운영시 차량통행에 의한 대기오염피해 | 순간 | 인근 |
| 수환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 강우시 깎기·쌓기 공사지역의 토사유출 공사시 하천의 부유물질 유입 현장사무소 설치 터널 굴착작업 및 장비투입 비점오염원 발생 상수원보호구역의 토사영향 | 단기 | 인근 |
| 토지환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 도로 구조물 설치 편입용지 및 지장물 발생 철거작업 및 공사장비운용에 따른 토양오염 우려 깎기·쌓기 및 구조물 설치 토공량 발생 | 단기 | 인근 |
| 자연생태환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 깎기·쌓기에 따른 식생훼손 및 동물 이동로 단절 하천 교량 설치시 수생생태계 영향 편입용지 발생 및 산림지역 훼손 | 중기 | 인근 |
| 생활환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 철거작업 및 공사장비 운용에 따른 사업장폐기물 발생 건설장비에 따른 소음·진동 발생 운영시 차량운행에 따른 소음발생 구조물 설치 및 깎기·쌓기로 인한 지형변화에 의해 야기된 경관상의 변화 | 순간/단기 | 인근 |
| 사회경제환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 편입용지 및 지장물 발생 인근 마을간 단절 및 주민통행 지장 초래 | 단기/중기 | 인근 |

〈표 29〉는 도로건설사업이 유발하는 환경압력을 보여주고 있다. 가장 중요한 환경압력은 수환경, 토지환경 및 자연생태환경 분야로, 환경오염으로는 토사가 가장 큰 비중을 차지하고 생태계 영향으로는 산림지역이나 식생의 훼손과 동물 이동로 단절이 주요한 요인이다. 압력요인은 평가서를 기초로 도출하였으며 각 항목별 시간적·지리적 범위는 본 연구의 분석결과를 활용하여 정의하였다. 지역의 지속가능발전 관점에서 가장 중요한 압력요인은 자연생태환경분야 항목인 것으로 분석된다. 비교적 단기에 속하는 다른 압력요인들에 비해 이 분야의 압력요인은 중기에 걸쳐 지속되기 때문이다. 사업지역에서 발생하는 토사, 비점오염원, 부유물질 등의 오염은 발생 자체는 단기에 이루어지지만 그 영향은 중기에 걸쳐 지속되는 것으로 평가된다.

〈표 30〉 도로건설사업의 환경현황 및 변화예측항목

| | 환경현황 및 변화 예측 항목 | 시간적 범위 | 지리적 범위 |
|----------|--|--------|--------|
| 대기환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 배출원별 오염물질의 특성분석 대기오염물질 농도 | 단기 | 인근 |
| 수환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 주변 하천 현황, 수질환경기준, 수자원 이용현황 지표수질과 지하수질 토사유출량 및 토사유출농도 폐수, 생활오수 유출 | 중기 | 지역 |
| 토지환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 지목별, 용도별 토지이용 현황 토양오염 특이지형 및 보전가치가 있는 지형·지질 요소와 지형경관 | 중기 | 인근 |
| 자연생태환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 육상 동·식물상, 육수생태계 녹지자연도 등급, 생태자연도 등급, 식생보전등급 자연환경자산 분포 멸종위기 야생 동·식물 야생 동·식물보호구역, 생태경관보전지역, 습지보호지역, 자연공원, 산림유전자보호림, 백두대간 보호지역 | 중기 | 인근 |
| 생활환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 생활, 사업장, 지정폐기물 발생 및 처리, 분뇨 발생 및 처리 폐기물 처리시설 주변 정온시설의 분포 소음환경기준, 생활 진동 규제기준, 생활소음규제기준 자연경관보전지역, 경관변화 | 중기 | 인근 |
| 사회경제환경분야 | <ul style="list-style-type: none"> 주택보급률 종류별 주택 현황 | 중기 | 인근 |

도로건설로 인한 환경변화는 수환경분야에서 가장 심각할 것으로 분석되었다. 단기에 배출되는 토사나 비점오염원은 중기에 걸쳐 환경상태에 영향을 주며 그 지리적 범위도 지역단위로 확대된다. 토지환경 역시 그 압력요인은 단기에 발생하지만 그로 인한 환경변화는 중기에 걸쳐 지속된다. 하지만 그 지리적 범위가 인근에 그치고 있어 수환경에 비해 중요성이 높지 않을 것이다. 자연환경분야는 압력요인과 환경변화 모두 중기에 걸쳐 발생하나 지리적으로는 인근범위에 그친다. 따라서 지역의 지속가능발전 측면에서 가장 중요한 환경변화는 수환경분야로 평가되는데, 이는 도로건설사업을 평가서의 관점에서 바라보는 것과 다소 차이가 있는 분석결과이다. 이처럼 연계방법론을 적용하면 평가서로부터 지속가능발전 관점에서의 분석결과를 얻을 수 있는 것이다.

〈표 31〉 도로건설의 환경압력, 환경영향 및 환경피해

| 평가항목 | 압력요인 (P) | 환경현황 및 변화 (S) | 환경변화로 인한 피해 (I) |
|---------|---|---|---|
| 대기환경 | · 공사시 토공작업, 장비운용 및 운영시 차량통행에 의한 대기 오염피해 | · 배출원별 오염물질의 특성 · 대기오염물질 농도 | · 대기오염 피해 인구비중 · 사망률, 기대여명 · 스모그 발생 |
| 수환경 | · 강우시 깎기쌓기 공사지역의 토사유출 · 공사시 하천의 부유물질 유입 · 현장사무소 설치 · 터널 굴착작업 및 장비투입 · 비점오염원 발생 · 상수원보호구역의 토사영향 | · 주변 하천 현황, 수질환경기준, 수자원 이용현황 · 지표수질과 지하수질 · 토사유출량 및 토사유출농도 · 폐수, 생활오수 유출 | · 안전한 식수 접근인구 · 사망률, 기대여명 · 식품/식량 오염 · 물부족 · 자연재해 피해 |
| 토지환경 | · 도로 구조물 설치 · 편입용지 및 지장물 발생 · 철거작업 및 공사장비운용에 따른 토양오염 우려 · 깎기쌓기 및 구조물 설치 · 토공량 발생 | · 지목별, 용도별 토지이용 현황 · 토양오염 · 특이지형 및 보전가치가 있는 지형·지질 요소와 지형경관 | · 자연재해 피해 · 토양침식 및 토양오염 · 자원고갈 · 인당 산림면적 |
| 자연생태 환경 | · 깎기쌓기에 따른 식생훼손 및 동물이동로 단절 · 하천 교량 설치시 수생생태계 영향 · 편입용지 발생 및 산림지역 훼손 | · 육상동·식물상, 육수생태계 · 녹지자연도 등급, 생태자연도 등급, 식생보전등급 · 자연환경자산 분포 · 멸종위기 야생동·식물 · 야생동·식물보호구역, 생태경관보전지역, 습지보호지역, 자연공원, 산림유전자보호림, 백두대간 보호지역 | · 생물오염, 생물종 멸종 · 주요 생물종 풍요도 · 생물종 서식밀도 · 서식처 파편화 · 자연 탐방지 수 |
| 생활환경 | · 철거작업 및 공사장비 운용에 따른 사업장폐기물 발생 · 건설장비에 따른 소음·진동 발생 · 운영시 차량운행에 따른 소음 발생 · 구조물 설치 및 깎기쌓기로 인한 지형변화에 의해 야기된 경관상의 변화 | · 생활, 사업장, 지정폐기물 발생 및 처리, 분뇨 발생 및 처리 · 폐기물 처리시설 · 주변 정온시설의 분포 · 소음환경기준, 생활 진동 규제 기준, 생활소음규제기준 · 자연경관보전지역, 경관변화 | · 거주환경 건강성 |
| 사회경제 환경 | · 편입용지 및 지장물 발생 · 인근 마을간 단절 및 주민통행 지장 초래 | · 주택보급률 · 종류별 주택 현황 | · 주택 임대료 · 평균 통근거리 |

다. 도로건설사업의 지속가능성 분석

환경영향평가서에 추출된 압력요인과 환경변화 예측결과를 SDI 지표목록과 연계된 지표체계를 이용하여 분석한 결과는 <표 31>과 같다. 환경압력은 그 자체가 관련된 환경상태와의 관계를 통해 정의되기 때문에 두 지표 간의 연관성은 쉽게 파악할 수 있다. 문제는 환경상태와 연계되는 영향지표의 선정이 쉽지 않다는 것인데 이는 단기간에 극복할 수 있는 성질의 문제가 아니다. 환경상태의 변화가 생태계나 사회경제에 미치는 영향은 환경분야에서 지속적으로 규명해 나가야 할 주제다. 상당히 많은 인과성이 알려져 있기는 하지만 아직도 전혀 알려지지 않거나, 알려져 있더라도 불확실성이 너무 크기 때문에 실제 분석에 활용되지 못하는 경우도 있다. 도로건설사업의 환경압력과 환경상태 변화로 인한 영향들 중에서 심각한 논란이 없이 그 인과성이 인정되고 있는 영향지표를 연계한 결과를 <표 32>에 제시하였다.

<표 32> 도로건설사업 관련 유발요인, 압력요인, 상태지표 및 영향지표

| | Benefit | | Cost | |
|-----|---|---|--|--|
| | 유발요인(D) | 압력요인(P) | 상태지표(S) | 영향지표(I) |
| 단기 | <ul style="list-style-type: none"> • GRDP, 지역별 실업률 • 여객 및 화물수송 분담률, 대중교통 접근성 • 수송 기반시설 투자, GDP 대비 차량운송 강도, 도로망 밀도, 도시교통량 | <ul style="list-style-type: none"> • 대기오염 • 토사 및 비점오염원 • 토양오염 • 토공량 발생 • 사업장폐기물 발생 | <ul style="list-style-type: none"> • 대기오염 농도 | <ul style="list-style-type: none"> • 스모그 발생 • 대기오염 피해인구 |
| 중장기 | <ul style="list-style-type: none"> • 평균 통근거리, 자전거 도로망 및 수송분담률 | <ul style="list-style-type: none"> • 식생 훼손 • 동물 이동로 단절 • 수생생태계 훼손 • 주민 통행 지장 | <ul style="list-style-type: none"> • 하천수질 • 지표수질, 지하수질 • 토사유출농도 • 동식물상 • 지형, 지질 • 인구와 주거 | <ul style="list-style-type: none"> • 식수 안전성, 물부족 • 식품, 식량 오염 • 자연재해 피해 • 토양침식 • 생물종 다양성 • 생물종 서식밀도 • 주택임대료 • 평균 통근거리 |

도로건설로 인한 압력요인은 단기적 요인과 중장기적 요인으로 구분할 수 있다. 단기적 요인은 대기오염, 토사 및 비점오염원, 토양오염, 토공량 발생, 사업장폐기물 등으로 압력요인이 발생한 후 단기에 소멸되는 특성이 있다. 중장기적 요인은 상당 시간에 걸쳐 압력요인이 지속적으로 남아 있는 경우에 해당하는데, 도로건설은 식생 훼손, 동물 이동로 단절, 수생태계 훼손, 주민통행지장 등의 압력요인을 유발한다. 압력요인의 시간적 범위는 반드시 그것이 유발하는 환경상태 변화의 범위와 연관되는 것은 아니다. 앞서 살펴본 단기적 압력요인 중에서 대기오염을 제외한 나머지는 중장기에 걸쳐 환경상태 변화를 유발한다. 토사, 비점오염원, 토양오염 등의 압력요인은 하천수질, 지표수질, 지하수질 등에 중장기적으로 지속되는 변화를 유발한다. 이러한 효과는 상태지표와 영향지표 간의 관계에서도 발견된다.

도로건설로 인한 환경상태 변화는 생태계와 사회경제 부문에 부정적인 영향을 미친다. 단기적으로는 스모그 발생이나 대기오염으로 인한 피해를 유발하고, 중장기적으로는 식수 안전성, 식품식량 오염, 자연재해, 토양침식, 생물종 다양성, 생물종 서식밀도, 주택임대료, 평균 통근거리 등에 영향을 미친다. 도로건설로 인해 이들 영향지표 수준이 얼마나 영향 받을지, 지역이나 국가단위 SDI에 영향을 줄 것인지는 사업의 규모나 압력요인의 강도에 따라 결정될 것이다. 보다 구체적인 분석을 위해서는 압력요인-환경상태-영향지표 간의 관계를 정량적으로 분석하여야 할 것이다.⁵⁶⁾

결론적으로 도로건설사업은 교통 인프라를 공급하여 지역주민의 이동성을 높이고 지역경제 활성화에 긍정적인 효과가 있지만 수질, 토양, 생물종 등에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석된다. 환경영향평가에서 연계방법론을 적용하여 수행한 지속가능성 분석은 해당 사업의 시행여부와 사업방식 등과 관련된 정책적 의사결정에 중요한 정보를 제공한다. 이는 환경영향평가서에만 의존하여 환경상태와 관련된 예측정보만을 이용하는 의사결정과는 차별적인 것이다.

56) 이는 많은 지속가능성분석이 주제별 SDI로 구성된 체크리스트를 활용하는 이유이기도 하다.

| 제4장 · 결론 및 활용방안 |

1. 결론

지속가능발전기본법을 계기로 관심이 높아지고 있는 지속가능성평가는 향후 환경평가 제도 발전에 적지 않은 영향을 미칠 것으로 전망된다. 지속가능성평가의 점진적 도입을 통해 환경관리를 더욱 강화하는 동시에 개발사업 관련 의사결정의 신축성이 제고될 것으로 기대된다. 환경평가는 일정한 사회경제적 편익을 위해 시행되는 각종 개발사업의 환경적 비용을 사전적으로 평가하는 체계화된 제도적 절차로 지속가능발전 이행을 위한 필수적 도구이다. 하지만 현행 환경평가는 매우 세부적이고 전문적인 방식으로 이루어지기 때문에 사업으로 인한 광범위한 지속가능발전 파급효과를 분석하는 데 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 지속가능발전지표를 중심으로 연계방법론을 개발하여 환경평가에 기초한 지속가능성 분석이 가능하도록 하였다.

환경평가는 그 자체로 독자적인 역할과 기능이 있기 때문에 지속가능성을 반영하기 위해 다른 방법론으로 대체할 수 있는 것이 아니다. 본 연구에서 연계방법론을 개발한 이유는 환경평가와 지속가능성측정 및 평가를 위한 기존 체계를 유지하여 연계방안의 제도적 실현가능성을 높이기 위함이다. 지금까지의 지속가능발전 이행 및 추진과정에서 환경평가의 역할이 제한적이었던 가장 큰 이유는 개발된 지속가능성 측정 및 평가 관련 방법론이 적극적으로 활용되지 않았기 때문이다. 본 연구는 환경평가의 지속가능발전 이행 기능을 강화하기 위한 방안을 모색하며 그 대안으로 환경평가와 SDI 연계방법론 및 연계운용 방안을 제시하였다.

본 연구에서 개발한 연계방법론은 현행 환경평가과정에서 생산되는 정보를 지속가능발전 관련 의사결정자에게 가능한 한 많이 제공할 수 있도록 고안되었다. 이는 결국 평가항목과 연관된 다양한 지표가 포함된 지표체계를 구축할 필요가 있음을 의미한다. 본 연구의 연계방법론은 DPSIR체계(Driving forces-Pressure-State-Impact-Response framework)라 불리는 SDI 구축 방법론에 그 이론적 기반을 두고 있다. SDI 구축 방법론은

지표의 범위, 유형 그리고 지표 간 연관관계에 따라 그 특성이 결정되는데, 가장 널리 사용되는 지표 방법론은 PSR체계(PSR framework)와 주제별 체계(theme-based framework)이다. DPSIR 체계의 개발을 위해서는 각 유형의 지표 간에 존재하는 다양한 인과관계에 대한 사전적인 연구와 분석이 요구된다. 이는 한 국가의 환경관련 연구성과와 제도적 경험을 총체적으로 활용함으로써 가능한 작업이다. 본 연구의 연계방법론은 바로 이러한 관점에서 환경평가와 국가 및 지역 SDI의 결합을 시도한 것이다. 본 연구의 주요 결론은 다음과 같다.

첫째, 향후 지속가능성평가의 도입을 위해서는 기존 환경평가를 지속가능성 측정지표 및 평가시스템에 부합하는 형태로 조정하는 과정이 필요하다. 특히 환경평가와 지속가능성 측정지표와의 적절한 연계는 평가시스템 도입에 있어 가장 중요한 요소이다. 지속가능성평가는 분야별 지속가능성에 미치는 영향을 개별적으로 평가하고 이를 통합하는 형태이기 때문에 기존 분야별 평가체계를 적극적으로 활용하는 것이 바람직하다. 이러한 측면에서 지속가능성평가 시스템은 환경평가를 확장하는 방식으로 그 도입을 추진하는 것이 적절하며 도입 이후에서 환경평가는 현행 방식을 유지하는 것이 바람직하다.

둘째, 지속가능발전을 위한 환경평가의 역할을 강화하기 위해서는 평가결과를 지속가능성 측정평가체계와 연계할 수 있는 방안 마련이 요구된다. 이를 위해서는 환경평가 결과가 지속가능발전 이행 및 의사결정에 있어서 요구되는 기초적인 정보를 제공할 수 있어야 한다. 하지만 환경영향평가보고서나 이에 대한 검토의견이 제공하는 정보는 주요 지속가능성 측정지표들과 쉽게 호환되지 않기 때문에 지속가능성과 관련된 의사결정 과정에서 직접 활용할 수가 없다. 이에 대한 대안은 국가적으로 활용도가 높은 방식으로 연계방법론을 개발하는 것이다.

셋째, 본 연구는 이른바 DPSIR체계라 불리는 SDI 구축 방법론을 기반으로 연계방법론을 개발하였다. DPSIR체계는 지표를 인간활동(human activities)과 환경여건(environmental conditions) 간의 상호작용 설명 및 관리과정에서의 순차적 역할에 따라 분류하기 때문에 본 연구에서 요구되는 연계방법론과 그 기본적 구조가 일치한다. 또한 본 연구는 국내외에서 개발된 주요 지표체계를 조사하고 이를 주제별로 구분하여 SDI 목록을 작성하였다.

이러한 작업은 평가항목별로 관련된 여러 유형의 지표를 제공함으로써 이후의 연구에 기초자료로서 활용할 수 있도록 하는 동시에 환경평가와 주제별 지속가능성 간의 연관성을 파악할 수 있도록 한다는 장점이 있다.

넷째, 평가항목별로 선정된 SDI를 연계방법론의 기본구조인 DPSIR체계에 따라 재구성하여 최종적으로 ‘연계된 지표체계’ (linked indicator framework)를 구축하고 그 결과를 부록VI에 제시하였다. 연계된 지표체계는 평가항목별 검토요소를 압력요인과 환경상태변수로 구분하고 각 평가항목별로 분류된 SDI를 상태지표와 영향지표로 구분하여 개발하였다. 영향지표는 환경과 사회경제 간 인과성을 기반으로 구분하였으며 환경변화가 유발하는 생태계 및 사회경제적 변화를 나타내는 지표를 포함시켰다. 환경평가서의 내용을 통해 유발요인(D), 압력지표(P) 및 상태지표(S) 등으로 구성하였고, 평가항목별로 분류된 SDI는 목록을 통해 상태지표(S), 영향지표(I) 및 반응지표(R) 등으로 구성하였다. 연계된 지표체계는 개발사업의 목적, 사업이 유발하는 환경압력 그리고 그로 인한 환경변화를 SDI와 연계함으로써 환경평가 결과를 기반으로 당해 사업이 지속가능성에 미치는 영향을 분석할 수 있도록 한다.

다섯째, 본 연구의 결과를 통해 지속가능발전 촉진을 위한 환경영향평가와 전략환경평가의 실효성을 강화시킬 수 있을 것으로 기대된다. 환경영향평가에 대해서는 국가 및 지역단위 SDI를 통해 기존 평가의 시간적·지리적 범위를 확대할 수 있을 것으로 기대된다. 구체적인 사업방식이 정해지지 않은 상황에서 적용되는 전략환경평가는 환경압력에 대한 불확실성 때문에 그 실효성에 많은 의문이 지적되고 있다. 본 연구에서 개발한 연계 지표체계를 활용한 상향적 접근을 통해 전략환경평가의 역할이 한층 강화될 수 있을 것으로 평가된다.

2. 정책적 활용방안

우리나라에서는 1977년 환경보전법이 제정되면서 ‘사전협의’라는 제목 하에 환경영향평가 제도를 도입하였으며 이후 1981년 ‘환경영향평가서 작성 등에 관한 규정’이 제정됨에 따라 본격적으로 실시되었다. 1990년 환경청이 환경처로 승격되면서 환경보전법을 폐지하고 환경정책기본법으로 개별법화하는 과정에서 환경영향평가에 관한 규정도 대폭 보완강화되었다. 그 동안의 제도 운영과정에서 드러난 문제점을 개선하고 운영의 효율적 추진을 위하여 1993년 6월 환경영향평가법을 단일법으로서 제정, 동년 12월부터 시행하였다. 우리나라의 환경영향평가제도는 계획수립과정에서 사업의 효율성, 경제성만을 계획결정의 중요한 요인으로 인식하던 과거의 의사결정체계에서 환경측면의 배려를 통하여 환경영향을 최소화할 수 있는 방안을 강구토록 하는 데 크게 기여해 왔다.

그러나 환경영향평가제도는 개발사업의 기본계획이 수립된 이후, 당해 사업의 승인과정 중에 실시되어 왔으며 이로 인해 사전예방이라는 환경영향평가의 고유기능이 제대로 수행되지 못하였다. 이러한 가제도의 한계를 극복하여 상위 행정계획에 대한 환경성검토를 위해 개별법령 및 국무총리 훈령 행정계획 및 사업의 환경성검토에 관한 규정(총리훈령 제299호)을 근거로 사전환경성검토제도를 실시하였다. 또한 1999년 환경정책기본법을 개정하여 사전환경성검토제도를 법정제도로 전환함으로써 각종 행정계획 및 개발계획에 대해 보다 면밀한 환경성검토를 실시할 수 있는 토대가 마련되었다.

사전환경성검토제도가 법정제도로 전환되었음에도 불구하고 제도적, 시행상의 문제점으로 인하여 당초 목표인 선계획-후개발체계를 구현하는 데 문제점이 노출되었으며, 동 제도가 보다 실효성 있는 제도로 개선되어야 한다는 주장이 2000년 이후 지속적으로 제기되어 왔다. 이에 따라 정부는 2005~2006년 기간 중 사전환경성검토제도의 근거법인 환경정책기본법과 동법 시행령을 개정하여 2006년 6월부터 전략환경평가의 개념을 도입하여 사전환경성검토제도를 새롭게 시행하기에 이르렀다. 전략환경평가의 시행과 관련하여 우리나라에서는 이미 1993년도부터 행정계획수립단계에서의 환경성검토를 위한 사전환경성검토제도를 수행 중에 있어 동 제도의 개선을 통하여 전략환경평가를 실시토

록 방향이 설정되었다. 이와 같은 방향설정에 따라 전략환경평가 시행을 위한 토대 구축의 일환으로 관련법인 “환경정책기본법”에 대한 개정안이 마련되었다. 동 법의 개정안은 2004년도 입법예고 이후 2005년 5월에 국회에서 통과되었으며 2006년 6월 1일부터 전면적인 시행 중에 있다.

본 연구의 관점, 즉 지속가능발전 이행에 있어서 현행 환경평가의 문제점은 크게 두 가지로 요약된다. 첫째, 개발사업에 대한 환경평가의 결과인 환경영향평가서나 사전환경성검토서가 제공하는 정보를 기초로 지속가능성평가와 같은 지속가능발전 관련 분석을 수행할 수 없다는 것이다. 얼핏 보기에 환경평가는 쉽게 지속가능성평가에 활용될 수 있을 것으로 여겨진다. 하지만 앞서 내용에서 살펴보았듯이 양자는 상당한 방법론적 차이를 가지고 있다. 둘째, 최근 환경평가의 대상이 상위 행정계획으로 점차 확대되고 있음에도 불구하고 이에 걸맞은 통합적 평가체계를 구축하지 못하고 있다는 점이다. 개발사업의 환경압력이 유발하는 환경적 영향만을 분석하는 것으로는 최근의 사회적 요구를 충분히 만족시키는 것으로 보기 어렵다. 더욱이 구체적인 환경압력이 정의되지 않는 상위 행정계획을 대상으로 환경에 국한된 평가제도를 적용하는 것은 실효성 있는 접근으로 보기가 어렵다.

이러한 두 가지 문제점은 향후 환경평가의 제도적 유효성을 제한하는 요인이 될 것으로 예상된다. 물론 개발사업이 개별 환경요소에 미치는 세부적인 분석은 여전히 중요한 정보가 아닐 수 없지만 국가 및 지역단위 지속가능발전 맥락에서 환경을 바라보는 최근의 추세를 볼 때 환경평가제도가 현행방식으로 유지될 것을 기대하기는 어렵다. 본 연구가 제시하는 환경평가와 SDI 연계운용 방안은 바로 이러한 환경평가의 과제를 해결하기 위해 개발된 것이다. 이를 통해 환경평가의 기능과 제도적 입지가 크게 강화될 수 있을 것으로 기대되며 이후 지속가능성평가 시스템 도입의 중요한 기반을 제공할 것으로 전망된다. 본 연구가 제시하는 환경평가와 SDI 연계방법론의 정책적 활용방안은 다음과 같다.

환경영향평가

환경영향평가는 사업지역과 사업으로 인해 영향을 받을 것으로 예상되는 주변지역을 대상지역으로 설정하고 항목별 영향을 예측한다. 환경영향은 유형별로 시간적으로는 순간, 단기 및 중장기에 걸쳐 지속되며 지리적으로는 사업지, 인근, 지역 및 국가단위로 파급된다. 현행 환경영향평가의 시간적 범위는 주로 순간이나 단기에 집중되어 있으며 지리적으로는 사업지와 그 인근을 포함하고 있다. 이처럼 시간적·지리적 범위가 제한적인 이유는 환경영향평가의 기본 취지가 환경영향의 최소화과 더불어 이해당사자의 후생이나 재산권에 미치는 부정적 외부효과를 조절하기 위한 것이기 때문이다. 즉 환경평가의 기능을 확대하여 해석하면 지속가능발전의 촉진이 궁극적인 목적이겠지만 실제 제도는 그보다는 실용적인 차원에서 운영되고 있는 것이다. 현행 환경평가가 단기적 영향이 사업지 및 인근에 미치는 영향예측을 중심으로 운영된다는 점은 그 방법론적 특성과 함께 환경평가의 지속가능발전 촉진기능을 크게 제약하고 있다.

본 연구에서 구축한 연계된 SDI체계는 현행 평가항목의 지리적 범위를 지역이나 국가 단위로 확대할 수 있는 기반을 제공한다. 이미 개발된 국가 SDI나 조만간 개발될 것으로 예상되는 지역 SDI는 지속가능성 제고를 위해 중점적으로 관리해야 할 지표체계를 제시한다. 이들 지표의 상당수는 본 연구가 작성한 SDI 목록의 범위를 크게 벗어나지 않을 것으로 예상된다. 따라서 현행 환경영향평가 제도를 크게 조정하지 않고도 연계된 SDI체계를 활용하여 평가과정에서 지역 및 국가 지속가능발전 파급효과를 분석할 수 있는 것이다. 이러한 분석은 당해 사업의 시행 여부나 사업방식에 대한 지속가능발전 관점에서의 정책적 의사결정을 가능하게 하는 동시에 지속가능발전 이행을 위한 전략수립에도 중요한 정보를 제공한다. 이러한 연계방법론의 유효성을 더욱 강화하기 위해서는 환경영향평가서 작성에 있어서 주요 상태지표 및 영향지표와 관련된 영향예측 방식의 조정이 필요하다. 이러한 조정은 환경영향평가과정에서 사업시행이 지역 및 국가 SDI에 미치는 효과를 고려하도록 함으로써 그 제도적 실효성을 더욱 강화하는 계기가 될 것이다.

전략환경평가

전략환경평가의 원칙이 제도적으로 의미를 갖게 된 결정적 계기는 ‘지속가능발전’이라는 새로운 발전방식에 대한 국제적 합의와 이해의 확산이다. 1992년 리오에서 개최된 UNCED에서 각국 정부는 환경보호를 위해 요구되는 각국의 행동강령으로 다양한 분야에서 지속가능한 발전에 관한 국제법의 개념을 발전시키는 것을 목적으로 하는 Agenda 21을 채택하였다. Agenda 21의 8장 ‘의사결정에서 환경과 발전의 통합’ (Integrating environment and development in decision-making)에서는 “정책의 계획 및 집행단계에서 경제, 사회, 환경요인을 통합하며, 의사결정을 각국의 특성에 따라 조정 또는 근본적으로 재편성할 필요가 있음”을 제시한다. 각국 정부는 지속가능발전의 실현을 위해 다양한 법적, 제도적 기반을 마련하고 있으며 전략환경평가는 환경영향평가를 상위행정계획으로 확장함으로써 ‘개발과 발전의 통합’을 구체화하려는 시도이다.

전략환경평가의 일반적 속성은 ‘실질적인 영향이 결정되는 사업과 관련된 의사결정 과정에서 사전적으로 환경적 요소를 고려한다’는 것이다. 즉 그 취지와 접근방식 자체가 지속가능발전의 개념에 기초한 것이다. 전략환경평가의 대상은 정책(policy), 계획(plan) 그리고 프로그램(programme) 등 개별사업과 관련된 상위 행정계획이다. ‘정책’(policy)은 정부의 정책적 개입 여부를 결정하고 정책목표를 설정하는 단계이다. 이때 정부 개입은 공공재 공급, 소득재 분배, 사회복지, R&D, 산업발전, 지역발전 등의 목적으로 이루어진다. ‘계획’(plan)은 정책목표 달성을 위한 이행과제를 설정하는 단계이다. 이 단계에서는 정책목표 달성을 위한 기본전략이 수립되고 부처별 추진과제가 결정된다. ‘프로그램’(programme)은 이행과제를 추진하기 위한 사업계획이 수립되는 단계이다. 이 단계에서 세부사업의 구체적인 추진계획이 수립되고 자원조달 및 예산편성이 이루어진다.

전략환경평가의 효과적인 운영을 위해서는 평가대상 행정계획에 따른 경제적, 환경적 변화를 일정한 기준에 따라 통합적으로 평가할 수 있는 방법론이 요구된다. 환경평가에 있어서 ‘가치평가’는 바로 이러한 목적으로 환경적 변화를 경제적 가치로 측정하는

방법론이다. 만약 모든 환경적 변화가 직·간접적으로 유발하는 파급효과를 화폐적 가치로 적절히 측정할 수 있다면 전략환경평가는 적어도 방법론적 측면에서는 큰 문제없이 운영될 수 있을 것이다. 하지만 경제적 가치평가는 평가방법과 시점에 따라 다양한 편차를 나타내기 때문에 그 결과에 대해 사회적 논란이 끊이지 않는다는 한계가 있다.

이러한 가치평가의 문제점을 피하면서 환경적 변화와 경제적 변화를 동시에 고려하기 위해 널리 사용되는 방법이 바로 ‘지속가능발전지표’이다. 가치평가에 기반을 둔 방법론의 경우 환경적, 경제적 변화를 하나의 측정단위, 즉 화폐가치로 환산하여 평가하는 반면, SDI는 지속가능성을 구성하는 다양한 속성을 그 자체의 고유단위로 측정한다. 가치평가와 SDI는 서로 배타적이지 않다. 전략환경평가에 가치평가 방법론을 적용하기 위해서는 행정계획이 유발하는 환경적 변화를 측정하고 이를 다시 화폐적 가치로 평가하는 과정을 거치게 된다. 이때 전체 평가는 행정계획이 유발하는 환경적 변화에 대한 ‘과학적 평가’와 환경적 변화가 유발하는 경제적 가치에 대한 ‘경제적 평가’로 구분된다. 따라서 SDI 방법론과 가치평가 방법론은 보다 광범위한 평가체계를 구성하는 상호보완적 요소로 이해될 수 있다.

이러한 측면에서 본 연구는 현행 전략환경평가에서 연계된 SDI체계를 활용할 것을 제안한다. SDI의 활용은 상위 행정계획이 유발할 것으로 예상되는 주요 환경적 영향을 지표를 이용하여 정의하고 이를 통해 영향의 범위와 정도를 측정하는 것이다. 선정된 지표는 전략환경평가의 과정에 따라 크게 3단계를 거쳐 적용된다.

- 1단계: 선정된 지표를 이용하여 현재 상태를 평가
- 2단계: 대상 행정계획에 따른 지표값의 변화를 측정
- 3단계: 측정대상 지표값의 변화에 따른 전체 지속가능성 평가

제1단계에서는 전략환경평가에서 고려한 환경적 영향을 가장 잘 대표하는 지표를 선정하고 그 값을 산출하여 지표의 현재 수준을 평가한다. 지표의 선정은 스코핑단계에서 결정되는 환경적 영향의 범위와 지표산정에 필요한 자료나 통계의 이용 가능성을 고려하여 이루어진다. 제2단계에서는 전략환경평가대상 행정계획의 시행이 해당지표에 미치는

영향을 평가한다. 즉 행정계획으로 인해 지표의 값이 얼마나 영향을 받을지를 평가하는 것이다. 이때 지표는 전략환경평가에서 고려되는 다양한 대안에 따라 구분되어 선정되어야 하며 각 대안에서의 지표값변화는 대안을 평가하는 자료로 활용된다. 제3단계에서는 측정된 지표의 변화를 전체 지속가능성 평가에서 다시 해석한다.

전략환경평가에서 SDI를 활용할 때 가장 중요한 절차는 지표의 선정과정이다. 실제 제도 운영에 있어서도 - 환경영향평가와는 달리 - 기초자료인 환경압력에 상당한 불확실성이 존재하기 때문에 구체적인 영향예측에 어려움을 겪고 있다. Donnelly et al.(2007)은 전략환경평가에서 환경지표(environmental indicators)를 선정할 때 고려해야 하는 기준을 다음과 같이 제시하고 있다.

〈표 33〉 SEA 환경지표 선정기준

| 선정기준 | 내용 |
|--------------------|--|
| 정책관련성 | 현행 법률과 일관성을 보여야 함 |
| 일정범위의 환경수용체 포괄 | 수집된 데이터는 측정범위 이상의 정보를 제공할 수 있어야 함 |
| 계획과의 연관성 | 계획이 명확하고 세부적인 환경영향이 검색되어야 함 |
| 추세표시 | 목표치에 도달하기 위한 변화 및 진행사항의 지속적인 업데이트와 고려가 가능해야 함 |
| 이해가능성 | 정책의사결정자와 공공이 이해할 수 있어야 함 |
| 기술·환경용어의 성립 | 자료들은 적절한 방법(정의가 명확하고, 재생산이 용이하며 비용효율적인)에 의해 수집되어야 함 |
| 핵심이슈의 선정과 사전경고의 제공 | 위험요소가 가장 두드러지는 분야를 파악하고, 발생 가능한 위험·피해에 대한 사전경고의 제공이 가능해야 함 |
| 순응성 | 계획의 다양한 단계에 대한 적용·강조가 가능해야 함 |
| 정체성 갈등 | 대안제시가 가능한 계획목표를 지녀야 함 |

자료: Donnelly et al.(2007)

우리나라의 환경영향평가와 사전환경검토의 평가항목에는 사회경제분야 항목이 명시적으로 포함되어 있음에도 불구하고 실효성 있는 영향예측이 이루어지지 못하고 있다. 사회경제분야는 특히 전략환경평가에 있어서 중요성이 강조된다. 현행제도의 주요 평가

항목은 인구(구성) 변화, 주거 및 이주, 산업구조 및 주변 사업과의 연계성 등이다. 사회경제분야 영향은 크게 직접효과와 간접효과로 구분된다. 직접효과는 사업시행이 직접적으로 유발하는 효과를 말하고 간접효과는 환경적 변화가 2차적으로 유발하는 변화를 말한다. 엄밀한 의미에서는 간접효과까지를 포함하여야 하겠지만 이는 상당한 시간과 자원이 소요됨은 물론 평가에 이용 가능한 연구도 많지 않은 실정이기 때문에 현실성이 매우 낮은 접근이다.

현행 사회경제분야 영향평가의 실효성을 제고하는 방안은 직접효과에 해당하는 주요 SDI를 추가하는 것이다. 본 연구가 제시한 연계된 SDI에는 다양한 유형의 사회경제분야 지표가 포함되어 있는데, 이 중에서 안전한 식수접근인구, 주요한 보건시설 접근인구, 1인당 의료인력 및 병상수, 1인당 교원 및 교육시설, 재해지역 거주인구, 에너지수급 관련지표 등은 사회적 관심이 높고 SDI에서도 중요하게 고려되는 지표들이기 때문에 여건이 허락한다면 즉각 도입을 고려해 볼 필요가 있다.

| 참고 문헌 |

- 김동욱. 2004. 『환경영향평가』 그루.
- 김임순 외 3인. 2003. 『최신 환경영향평가: 이론과 실제』 동화기술.
- 김종호. 2007. 『환경경제통합계정 작성기반 구축 및 활용방안 연구(V)』 환경부.
- 정영근이준. 2004. 『지속가능발전지표의 지수화연구』 한국환경정책·평가연구원.
- 정희성. 2005. 『지방단위 지속가능발전지표 연구』 한국환경정책·평가연구원.
- 지속가능발전위원회. 2006. 『국가지속가능발전 전략 및 이행계획』
- 통계청. 2005. 『한국통계연감』
- 한국은행. 2005. 『우리나라의 국민계정체제』
- 한상욱. 2002. 『환경영향평가제도의 고찰』 아태환경경영연구원.
- 환경부. 2007. 『환경영향평가관련 규정집』
- _____. 2006. 『전략환경평가 가이드라인 마련 연구』
- _____. 2006. 『전략환경평가제도 도입에 따른 환경영향평가제도의 개선방안』
- _____. 2005. 『OECD 환경통계 개발을 위한 중·장기 추진방안』
- _____. 2003. 『전략환경평가제도 도입에 관한 연구』
- Aall, C. 2005. “The Concept of Indicators” , Paper presented at a seminar within the EUproject Capacity building to enable the incorporation of urban sustainability parameters in spatial urban development and planning policy practices through the use of indicators (URBANGUARD). Nicosia, Cyprus. 8 - 9 August 2005.
- Abaza, H., R. Bisset and B. Sadler. 2004. *Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach*. UNEP.
- ADB. 1997. *Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia, Volume 1: Overview*. Asia Development Bank.
- Asafu-Adjaye, John, R. Brown and A. Straton. 2004. "On Measuring Wealth: A case study on the state of queensland". *Journal of Environmental Management* 75(2).

- Blackman, A., M. Mathis and P. Nelson. 2001. "The Greening of Development Economics: A Survey". Discussion Paper 01-08, Resources for the Future.
- Bohringer, C. and P. Jochem. 2007. "Measuring the Immeasurable: A Survey of Sustainable Indices". Discussion Paper No.06-073, ZEW.
- Bureau of Economic Analysis(BEA). 1994. "Integrated Economic and Environmental Satellite Accounts". *Survey of Current Business* 74(4).
- Canadian Forest Service. 2001. *Scaling National Criteria and Indicators to the Local Level*. Science Branch, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada.
- Carson, C. S. 1994. "Integrated Economic and Environmental Satellite Accounts". *Survey of Current Business* 74(4).
- Chaker, A., K. El-Fadl, L. Chamas and B. Hatjian. 2006. "A Review of Strategic Environmental Assessment in 12 Selected Countries". *Environmental Impact Assessment Review* 26.
- Cloquell-Ballester, V-A, V-A Cloquell-Ballester, R. Monterde-Diaz, M-C Santamarina-Siurana. 2006. "Indicators Validation for the Improvement of Environmental and Social Impact Quantitative Assessment". *Environmental Impact Assessment Review* 26(1).
- Cobb, C.W. 1989. *The index for sustainable economic welfare in Daly*. H., Cobb, J.B. (Eds.), *For the Common Good - Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Beacon Press.
- Dalal-Clayton, Barry and Barry Sadler. 1999. "Strategic Environmental Assessment: A Rapidly Evolving Approach". *Environmental Planning Issues* No.18, International Institute for Environment and Development.
- _____. 2004a. *Strategic Environmental Assessment: A sourcebook and reference guide to international experience*, International Institute for Environment and Development (IIED).
- _____. 2004b. *Sustainability Appraisal: A Review of International Experience and Practice*. International Institute for Environment and Development (IIED).

- Devuyt, D. 2000. "Linking Impact Assessment and Sustainable Development at the Local Level: the Introduction of Sustainability Assessment Systems". *Sustainable Development*, Vol.8 No.2.
- Dietz, S. and E. Neumayer. 2006. "Weak and Strong Sustainability in the SEEA: Concepts and Measurement". London School of Economics and Political Science, UK.
- Donnelly, A., M. Jones, T. O'Mahony and G. Byrne. 2007. "Selecting Environmental Indicators for Use in Strategic Environmental Assessment". *Environmental Impact Assessment Review* 27.
- Donnelly, A. et al. 2006. "Workshop Approach to Developing Objectives, Targets and Indicators for Use in SEA". *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 8(2).
- Eisner, R. 1971. "New Twists to Income and Product". *Survey of Current Business* 51(7).
- _____. 1988. "Extended Accounts for National Income and Product". *Journal of Economic Literature* 26.
- El Seragy, S. 1989. "The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources". in Y. Ahmad, S. El Serafy and E. Lutz eds., *Environmental Accounting for Sustainable Development*, World Bank.
- England, R. W. and J. M. Harris. 1998. "Alternatives to Gross National Product: A Critical Survey". in *Human Wellbeing and Economic Goals* by F. Ackerman, D. Kiron, N. Goodwin, J. Harris and K. P. Gallagher, Island Press.
- EPA. 1995. *A Conceptual Framework to Support the Development and Use of Environmental Information for Decision Making*. Office of Policy, Planning and Evaluation, U.S. Environmental Protection Agency.
- Esty, D.C., M.A. Levy, T. Srebotnjak, A. de Shebinin. 2005. *Environmental Sustainable Index*, Yale Center for Environmental Law & Policy.

- Esty, D.C. et al. 2006. Pilot *Environmental Performance Index*. Yale Center for Environmental Law & Policy.
- Farsari, Y. and P. Prastacos. 2002. "Sustainable Development Indicators: An Overview," International Conference "Citizens, Sustainable Development, Environment". Foundation for Mediterranean Cooperation, Athens, Greece, April 2002.
- Flemmer, R. and C. Flemmer. 2005. "Measures of Sustainability: What do they Mean and How Well do they Work?" Australia New Zealand Society for Ecological Economics 2005 Conference.
- Friend, A. and D. Rapport. 1979. Towards a Comprehensive Framework for Environment Statistics: A Stress-Response Approach. Statistics Canada, Ottawa, Canada.
- Gabrielsen, P. and P. Bosch. 2003. "Environmental Indicators: Typology and use in reporting". EEA Internal working paper: European Environment Agency.
- George, C. 1999a. "Incorporating Sustainable Development into EIA". *EIA Newsletter* 18. EIA Centre, University of Manchester.
- George, C. 1999b. "Testing for Sustainability through Environmental Assessment". *Environmental Impact Review* 19. Elsevier.
- Hamilton, K., G. Atkinson, D.W. Pearce. 1997. "Genuine Savings as an Indicator of Sustainability". *CSERGE Working Paper GEC97-03*.
- Hanley, N. 2000. "Macroeconomic Measures of 'Sustainability'". *Journal of Economic Survey* 14(1).
- Huetting, R. and L. Reijnders. 2004. "Broad Sustainability contra Sustainability: The Proper Construction of Sustainability Indicators". *Ecological Economics* (50).
- Islam, S. M. N. 2001. *Optimal Growth Theory: An Investigation of the Contemporary Issues and the Prospect for Sustainable Growth*. Elsevier.
- Jay, S., C. Jones, P. Slinn and C. Wood. 2007. "Environmental Impact Assessment: Retrospect and Prospect". *Environmental Impact Assessment Review* 27.

- Jesinghaus, J. 2000. "On the Art of Aggregating Apples & Oranges". *NOTA DI LAVORO* 91.2000. Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Kettner, C., P. Radlberger, S. P. Schleicher and G. Thenius. 2006. *Potentials for Extending National Income Accounts by Integrating Sustainable Development Indicators*. Wegener Center for Climate and Global Change. University of Graz, Austria.
- Kuznets, S. 1962. How to Judge Quality. *The New Republic*. 20 October 1962.
- Land, Ed. 1999. "Social Indicators". in E. F. Borgatta and R. V. Montgomery(eds). *Encyclopedia of Sociology*. MacMillan.
- Lucas, H. 1985. *Life Expectancy as an Integrating Concept for Social and Demographic Data*. OECD.
- Matthews, E. 2006. "Measuring Well-being and Societal Progress: A Brief History and the Latest News". Paper prepared for the Joint OECD-JRC workshop "Measuring Well-being and Societal Progress" 19-21 June 2006. Milan.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Island Press.
- _____. 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. World Resources Institute.
- Moldan, B. and S. Billharz (ed.). 1997. *Sustainability Indicators: Report of the project on Indicators of Sustainable Development*. Wiley.
- Morrison-Saunders, Angus and Riki Therivel. 2005. "Integration in SEA and Sustainability Assessment: Whether, when, how". Paper presented at International Experience and Perspectives in SEA. 26-30 September 2005. Prague, Czech Republic. 'Session C1: SEA and Sustainability Appraisal'.
- Munn, R. E. 1979. *Environmental Impact Assessment*. SCOPE.
- Nardo, M., M. Saisana, A. Saltelli, S. Tarantola, A. Hoffman and E. Giovannini. 2005. "Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide". OECD Statistics Working Paper. STD/DOC(2005)3. OECD.

- Nordhaus, W. D. 1999. "The Future of Environmental and Augmented National Accounts: An Overview". *Survey of Current Business* 19(11).
- _____. 2000. "New Directions in National Economic Accounting". *American Economic Review*. 90(2).
- Nordhaus, W. D. and E. C. Kokkeienberg (eds.). 1999. *Nature's Numbers: Expanding the National Economic Accounts to Include the Environment*. National Academy Press.
- Nordhaus, W. D. and J. Tobin. 1971. "Is Growth Obsolete?" Cowles Foundation Paper 398. Yale University.
- _____. 1973. "Is Growth Obsolete?" Cowles Foundation Paper 398. Yale University.
- O'Connor, M. 2001. "Towards a Typology of 'Environmentally Adjusted' National Sustainability Indicators: Key Concepts and their Policy Applications". Eurostat Working Paper 2/2001/B/4.
- OECD. 1993. *Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews*.
- _____. 2004. *Sustainable Development in OECD Countries*.
- _____. 2005. *Applying Strategic Environmental Assessment to Development Co-operation*.
- _____. 2006. "The Social Dimension of Environmental Policy". *Policy Brief*. June 2006. OECD.
- _____. 2006. *Understanding National Accounts*.
- Osberg, L. 1985. "The Measurement of Economic Welfare". in *Approaches to Economic Well-Being* (by David Laidler). Vol. 26 of the research program of the Royal Commission of the Economic Union and Development Prospects for Canada.
- Osberg, L. and A. Sharpe. 2001. "The Index of Economic Well-bing: An Overview". Paper presented at the National Conference on Sustainable Development Indicators. National Round Table on the Environment and the Economy. 27 March 2001. Ottawa, Ontario.

- Parris, T. M. and R. W. Kates. 2003. "Characterizing and Measuring Sustainable Development". *Annual Review of Environment and Resources* 28.
- Partidario, M. R. 2003. *Strategic Environmental Assessment (SEA): Current practices, future demands and capacity-building needs*, IAIA Training Courses Manual.
- Prescott-Allen, R. 2001. *The Wellbeing of Nations*, Island Press.
- Pezzey, J. 1992. "Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis". World Bank Environment Paper No.2. The World Bank.
- Pinter, L., D. Swanson and J. E. Barr. 2004. "Strategic Environmental Assessment: A Concept in Progree". Annotated Training Module. Prepared for the World Bank Institute.
- Pintér, L., P. Hardi and P. Bartelmus. 2005. *Indicators of Sustainable Development: Proposals for a Way Forward*, UNDSO Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable development, New York.
- Pope, Jenny, D. Annandale, and A. Morrison-Saunders. 2004. "Conceptualising Sustainability Assessment". *Environmental Impact Assessment Review* 24.
- Rapport, D. J and A. Singh. 2002. *Framework for the State of Environment Reporting*. Discussion paper UNEP – SCOPE workshop on "Making science more policy relevant" , 13–14 June 2002, Prague.
- Sadler, B. 1996. *Environmental Assessment in a Changing World: Evaluating Practice to Improve Performance*. Final report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment, CEAA, IAIA.
- Saisana, M. and S. Tarantola. 2002. *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, EC Joint Research Centre.
- Schenu and Hoekstra. 2007. "Environmental Indicators: Issue Paper for the London Group Meeting in Johannesburg". 11th Meeting of the London Group on Environmental Accounting, Johannesburg, 26–30 March 2007.

- Schoer, K. 2006. "Sustainable Development Indicators and Environmental-Economic Accounting". First Meeting of the UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting, New-York, 22-23 June 2006.
- Segnestam, Lisa. 2000. *Developing Indicators: Lessons Learned from Central America*, The World Bank.
- _____. 2002. *Indicators of Environment and Sustainable Development: Theories and Practical Experience*, Environmental Economics Series, World Bank.
- Sharpe, A. 1999. "A Survey of Indicators of Economic and Social Well-being". Paper prepared for Canadian Policy Research Networks, July 22, 1999.
- SOPAC. 2005. *Building resilience in SIDS. The Environmental Vulnerability Index (EVI) 2005*, SOPAC Technical Report.
- Stevens, C. 2005. "Measuring Sustainable Development". *Statistics Brief* No.10, OECD.
- Therivel, R. et al. 1996. *The Practice of Strategic Environmental Assessment*, Earthscan.
- UN. 1996. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*, UN CSD.
- _____. 2000. *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting - An Operational Manual*, Studies in Methods, Series F, No.78.
- _____. 2002. *Handbook of National Accounting: Use of Macro Accounts in Policy Analysis*, Studies in Methods, Series F, No.81.
- _____. 2003. *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*, Studies in Methods, Series F, No.61.
- _____. 2007. *Protocol on SEA*, United Nations Economic Commission for Europe and Regional Environmental Center for Central & Eastern Europe.
- UNCHS. 2001. *The State of the Worlds Cities 2001*, UN.

- UN CSD. 2006. "Indicators of Sustainable Development". Report of Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable Development, New York, 3–4 October 2006.
- UNDP. 2005. *Human Development Report 2005*, Oxford University Press.
- _____. 2006. *Human Development Index 2006*.
- UNSD. 2006. *Revising Indicators of Sustainable Development—Status and Options*, United Nations Division for Sustainable Development.
- UNECE. 2006. *Resource Manual to Support Application of the UNECE Protocol on Strategic Environmental Assessment*, UN Economic Commission for Europe.
- UNEP. 2002. *Environmental Impact Assessment Training Resource Manual*, Division of Technology, Industry and Economics, UNEP.
- _____. 2004. Integrated Assessment and Planning for Sustainable Development: Guidelines for pilot projects.
- Wackernagel, M., Rees, Wo. 1997. *Unser ökologischer Fußabdruck*, Birkhäuser Verlag.
- WCED. 1987. *Our Common Future*, Oxford University Press.
- Weitzman, M. 1976. "On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy". *Quarterly Journal of Economics* 90(1).
- WHO. 2002. *Health in Sustainable Development Planning: The Role of Indicators*, WHO.
- Worldbank, No date. Environmental Assessment Sourcebook and Updates [Online] . Available : <http://go.worldbank.org/LLF3CMS1I0>. [2007, September 14]
- WWF. 1998. *Living Planet Report 1998*, WWF.

| 부 록 |

부록 I: 해외 지속가능발전지표

| 주제 | 부주제 | UN(CSD-ISC) | 유럽 | 지중해지역 | OECD | 영국 | 미국 | 대만 | 호주 | 뉴질랜드 | 핀란드 | |
|-------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------|--------------|------------------|---------------|-------|-----------------|-----|--|
| A. 빈곤 | a. 소득 빈곤 | 빈곤인구 비율 | 성별, 연령, 교육수준, 가족유형 등에 따른 빈곤율 | | | 저소득 가구의 이동비율 | 소득 40% 이내 인구수 | | | 사회빈곤지수 (SDI) | | |
| | | 절대빈곤중(미화 1-2 달러로 하루 연평균비용) 인구 비중 | 빈곤의 유형성(빈곤 상태로의 유입 및 빈곤 탈출 가능성) | | | 기초생활수급자 | | | | | | |
| | b. 소득 불평등 | 최고와 최저분위에 해당하는 국민소득 간비율 | 실업가정 인구의 연령별 분포 | | | | | | | | | |
| | | 하수처리 함유인구 | 상대적인 빈곤편차 | | 지니계수 | | | | | 가구의 주간 질 가차분 소득 | | |
| | c. 공중위생 | 안전한 식수접근인구 | | | | | | | | | | |
| | | 식수 | 인간 또는 상임용 에너지에 접근가능가구 비중 | | | | 에너지부족을 경험한 가구 비율 | | | | | |
| | e. 에너지 접근 | 조리를 위해 고체연료를 사용하는 인구 비중 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구 비중 | | | | | | | | | |
| | | 최소한의 주거지에 사는 도시인구 비율 | 구 비중 | 건설한 거주환경에서 생활하는 도시인구 비중 | | | | 최소주거기준 미달 가구수 | 자기보호율 | | | |

| 주제 | 부주제 | UN(CSD-ISD) | 유럽 | 지중해지역 | OECD | 영국 | 미국 | 대만 | 호주 | 뉴질랜드 | 핀란드 |
|---------|-----------------|--------------------|-------------------------|---|------|------------|----|--------------------------|----|-------------------|---------------|
| B. 가버니스 | a. 좋은 조직/ 관리 | 누물 및 부패지표들 갖는 인구비중 | 기반 및 제도에 대한 시민신뢰도 | 도시 거주민 1000명 이상인 Agenda21 또는 재생가능안 프로그램에 참여하고 있는 도시 수 | | | | 총 정부예산 대비 환경지출 | | 삶의 질에 대한 주민의견 | 환경세 및 환경관련 요금 |
| | | | 환경적 측면에서 부정적인 보조금 지급 비중 | 지속가능한 동춘발전 프로그램을 위한 공공예산 비중 | | | | 오염방지 및 자원 재활용 시 세금감면 | | 전반적인 기반 시설 상태 | |
| | | | 행정구역 내에서 범원에 출소된 위민행위 수 | 자연, 문화, 역사유산의 보존 및 가치고양을 위한 공공지출 | | | | 원료된 환경영향 평가보고서 비율 | | 거주지경관에 대한 거주민의 평가 | |
| | | | 법에 의해 부과된 행정비용 | 국가환경계획 및 지속가능한 개발전략 존재여부 | | | | 수용 및 처리된 환경오염 관련 불만/불평 | | | |
| | | | 행정구역내 자치법의 전환 | 지자체에 도입된 Agenda21 개수 | | | | 법으로 사용이 금지 또는 제한된 화학약품 수 | | | |
| | | | 선거투표율 | | | | | 장부와 비영리 환경단체 간 협력범위 | | | |
| | b. 범죄 | 100,000명당 범죄신고 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 범죄에 대한 두려움 | | | | | |

| 주제 | 부주제 | UN(CSD-ISD) | 유럽 | 지중해지역 | OECD | 영국 | 미국 | 대만 | 호주 | 뉴질랜드 | 핀란드 | |
|---------|--------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---------|-----------------|-------------|-----------|-----------------------------|------------------------------------|------------|--|
| D. 교육 | a. 교육수준 | 초등학교 순 등록률 | GDP 대비 공공예산 교육지출 | 전문교육을 위한 민간/공공재원 비중 | | | 교육자 훈련/자격요건 | | 직업이나 고등 교육 수준을 지닌 25-64세 인구 | 유아 취학률 | | |
| | | 성별에 따른 초등학교 순 졸업률 | 연령별 학업중퇴자 | | | | | | 15-19세 청소년 교육 참여율 | | | |
| | | 성별에 따른 중-고등학교 진학률 | | | | | | | 7/8-12학년 정재율 | | | |
| | b. 문맹률 | 평생교육 | | | | | | | | | | |
| | | 성별에 따른 성인문맹률 | | | 청소년 문맹률 | | | | | | | |
| | | 인구증가율 | 연령별 이민자 수 | 농촌인구 대비 농업 활동 인구 | | | | 이혼가정 자녀 수 | | 결혼 및 이혼비용 | 거주인구 순 이주율 | |
| E. 인구 | a. 인구변화 | 총 출생률 | | | | | 미혼 출산 | | 혼자 사는 사람 수 | | | |
| | b. 관광 | 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객비율 | | 해외관광수입(관광지에서 관광객에 의한 소비지출) | | | | 통과여객 수 | | 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박 침실 수 | | |
| F. 자연재해 | a. 재난 취약성 | 자연재해발생위험지역 거주인구 (재해유형별) | | | | | | | | | | |
| | b. 재난대책 및 대응 | 자연재해도 인한 인명피해 및 경제적 손실 | | 재해대처계획 존재 여부 | | 범람발생 위험 지역 건물 수 | | | | | | |

| 주제 | 부주제 | UN(CSD-ISD) | 유럽 | 지중해지역 | OECD | 영국 | 미국 | 대만 | 호주 | 뉴질랜드 | 핀란드 | |
|-----------|---------|--------------|---|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|----|----------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------|
| I. 해양수산 | 부주제 | 생물학적 이용가능어획량 | 어선선단 크기 | | | | | 단위 노력량 어획량 | | | | |
| | | b. 수산 | 특정 어류자원의 산 량총량 추세 | | | | | | | | | |
| | | | 특정 어업권(어장)에 서의 적절한 어획년도 | | | | | | | | | |
| | I. 해양수산 | 부주제 | 환경친화적 어획 장 리를 위한 수산(기살) 후원 | | | | | | | | | |
| | | | 산호 | 어객운행으로 인한 오염 | | | | | | 하구환경지표 (ECI) | | |
| | c. 해양환경 | 부주제 | 해양 부영양화지수 (MTI) | | 폐기물 해양투기량 | | | | | 석유유류 관측 및 국가대응전략 | | |
| | | | 전체 해양면적과 생태 적으로 중요한 해양면 적 중 보호지역 범위 | 유조선 통행량 | | | | | | | | |
| | J. 담수 | a. 수량 | 총 재생 가능한 수자원 량 중 사용비율 % | 이용가능한 지하수 자원 중 취수되는 지 하수 비율 % | GDP 대비 총&분야 별 물수요 | 물부족 현상 빈도, 주기 및 범위 | | | 수자원 공급 (저수지의 저 장가능 수량) | | 물사용에 따른 수위 및 유수량 변화 추세 | |
| | | | 산업별 용수사용강도 | | | | | | | | | |
| | | b. 수질 | 담수 내 생화학적 산소 요구량 | 물환경에 유해한 두 성화학적물질목록 | | 물사용 가격, 폐수처리요금 | | | | 저수지수질 | | 영양분 배출량 |
| 담수내 대장균밀도 | | | | | pH 임계부 하치 초과 | | | | 오염된 하천 길이버율 | | | 조류농도 |
| | | 폐수처리 | | | | | | 약간 오염된 하천비율 | | | | |
| | | | | | 산성비농도 | | | | | | | |

| 주제 | 부주제 | UN(CSD-ISD) | 유럽 | 지중해지역 | OECD | 영국 | 미국 | 대만 | 호주 | 뉴질랜드 | 핀란드 |
|------------|------------|-------------|----|-------------|------|--|---------------|----|----|---|--------|
| O. 문화 및 오락 | a. 문화 및 오락 | | | 문화관련 상품의 생산 | | 웹사이트(예: 장신강, 스포츠/문화/녹지공간 접근성, 이웃간 친밀성) | 예술 및 오락 활동 참여 | | | 스포츠 레저활동 | 박물관 방문 |
| | | | | | | | 자산참여 시간 및 비용 | | | 문화산업 고용 수준 | |
| | | | | | | | | | | 휴가시간내 지 역관련 방문증 개 비중 | |
| | | | | | | | | | | 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율 | |

| 주제 | 부주제 | 우리나라 국가 지속가능발전지표 | 2005년 지속가능발전지표 | 서울 | 대전 | 경기 | 기초지자체 | 지방단위 핵심지표 |
|-------|--------------------|--------------------------|--|---------------------|----------|----|-----------|----------------------------|
| C. 건강 | a. 사망률 | | | | | | | |
| | b. 보건진달체계 | 건강보험 보장률 % | 1인당 건강보험 부담액 | | 1인당 의사 수 | | | 천명당 의료인력 |
| | c. 영양상태 | | 1인당 1일 총열량 | | 병상당 인구수 | | | |
| | d. 건강상태 및 건강 위험 | | 교통사고 사망자 | | | | | 1인당 화학물질 사용량 비밀병 사망률 |
| D. 교육 | | 초등학교 학급당 학생수 | 가구당 교육비 지출(도 시, 농촌) | 사립학원수 및 사교육 비 비중 | | | 학교부적응 탈락률 | |
| | | | 공교육비 투자액 (초, 중, 고, 대학) | | | | | |
| | | | 시설물의 물리적 여건 (학생 1명당 건물, 교지, 체육장 면적, 컴퓨터 보급) | | | | | |
| | | | 비행학생 수 | | | | | |
| | | | 장학금 수혜학생비율 | | | | | |
| | | | 교원 1인당 학생 수 | | | | | |
| E. 인구 | b. 문맹 | | | | | | | |
| | a. 인구변화 | 인구밀도(명/km ²) | | | | | | 소년소녀가장 세대비율 |
| | | 수도권 인구 집중도 % 고령인구비율 % | | | | | | |
| | b. 관광 | | | 외국인 관광객 수 | | | | |

| 주제 | 부주제 | 우리나라 국가 지속가능발전지표 | 2005년 지속가능발전지표 | 서울 | 대전 | 경기 | 기초지자체 | 지방단위 핵심지표 |
|---------|--------------|---|-------------------------------|------------------|---------|----------|--------------|------------------------|
| F. 자연재해 | a. 재난 취약성 | | | | | | | |
| | b. 재난대책 및 대응 | | | | | | | |
| | a. 기후변화 | 1인당 온실가스 배출량 GDP당 온실가스 배출량 | | | | | | |
| G. 대기 | b. 오존층 파괴 | | | 오존주의보발령 횟수 | | | | |
| | c. 대기질 | | | 가시거리 | 스모그 발생일 | | | |
| | a. 토지사용 및 현황 | | 토양오염도(카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납) | 개발허용 용적률 | 정관계획 | | 중심지 상가간판 민중도 | |
| H. 토지 | b. 사막화 | | | 생태적 불투수도양 피복률 | | | | 생산자 직판장 및 유기농 작가래비율 |
| | c. 농업 | 농지면적비율 % | 농기소득, 농기부채 | | | | | |
| | | 친환경인증 농산물 생산 비율 % 식량자급률 % 화학비료 사용량 | 질소, 인산수지 | | | | | |
| d. 산림 | | | 임목벌채 체적 | 도시녹지율 | | 1인당 산림면적 | 7등급 이상 녹지연도 | |
| | | | 자연공원 면적, 도시공 원면적 | 가로경관 녹시율 | | | 숲지기 참여가족 수 | |
| I. 해양수산 | a. 해안지대 | 갯벌면적 증감 면적 및 비율 | 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수은 | | | | | |
| | | | 연안지역 인구증가율 | | | | | |
| | | | 공유수면 매립면적 | | | | | |

| 주제 | 부주제 | 우리나라 국가 지속가능발전지표 | 2005년 지속가능발전지표 | 서울 | 대전 | 경기 | 기초지자체 | 지방단위 핵심지표 | |
|-----------|-----------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------|-----------------------------|---------|
| L. 경제성장 | a. 경제적 번영 | 국내총생산(GDP) 경제 (실질GDP) 성장률 % | | 조세부담 | 경기도전역 대비 북부권 GRDP | | | | |
| | b. 지속가능한 재정 | GDP 대비 부채 % | 공적연금 가입자 | 지하철 건설부채 | | GRDP 대비 복지예산비율 | | | |
| | c. 고용 | 정규직 대비 비정규직 임금수준 % | | 노동유연성 | | | | 공공근로사업 다양화 등 일자리 창출노력 | |
| | | 평균 근로시간 | | 기초생활수급자, 장 에인 노인 경제활동 참가율(취업) | | | | 역내기업의 역내주민 우선고용 | |
| | d. 정보&통신기술 | PC보유 가구비율 | | 정보인프라 및 활용도 | | IT 육성기금 | | | |
| | e. 연구개발 | | | | | GRDP 지식산업비 중소기업 육성기금 | | | |
| | f. 관광 | | | | | | | | |
| | M. 국제경제 협력 | a. 무역 | (상품과 서비스) 무역수지 | 서비스수지 지급액 | 외국어 구사력 | | | | |
| | | b. 외부재정 | | 국내에서 발효된 환경 협약 | 외국기업 수 | | | | |
| | N. 소비 및 생산양식 | a. 물질소비 | | | | | | | 제조업 가동률 |
| b. 에너지 소비 | | 총에너지 공급량 (에너지원별) | 에너지수입 의존도 | | 에너지 탄성치 | | | 1인당 GRDP당 신재생에너지 소 비율 | |
| | | | 최종 에너지 소비증 (산업, 가정 및 산업, 수송) | | | | | 신재생에너지 관련기업 종사자 | |

부록 III: 국내외 지속가능발전지표의 주제별 분류목록

| 부주제 | 코드 | 빈곤지표 | UN CSD | 국가 SDI |
|----------|-----|---------------------------------|--------|--------|
| 소득빈곤 | Aa1 | 빈곤인구비율 | ◎ | ◎ |
| | Aa2 | 절대빈곤층(미화 1-2 달러로 하루 연명) 인구비중 | ◎ | |
| | Aa3 | 성별, 연령, 교육수준, 가족유형 등에 따른 빈곤율 | | |
| | Aa4 | 빈곤의 유동성(빈곤유입 및 빈곤탈출 가능성) | | |
| | Aa5 | 실업가정 인구의 연령별 분포 | | |
| | Aa6 | 저소득 가구의 아동비율 | | |
| | Aa7 | 기초생활수급자 | | |
| | Aa8 | 소득 40% 이내 인구수 | | |
| | Aa9 | 사회빈곤지수(SDI) | | |
| 소득불평등 | Ab1 | 최고와 최저분위에 해당되는 국민소득 간 비 | ◎ | |
| | Ab2 | 상대적인 빈곤편차 | | |
| | Ab3 | 지니계수 | | ◎ |
| | Ab4 | 가구의 주간 실질 가처분 소득 | | |
| | Ab5 | 도농소득격차 | | |
| | Ab6 | 소득분포 관련지표 | | |
| 공중위생 | Ac1 | 하수처리 향유인구 | ◎ | |
| 식수 | Ad1 | 안전한 식수접근인구 | ◎ | |
| | Ad2 | 농어촌 상수도 보급률 % | | ◎ |
| 에너지접근 | Ae1 | 전력 또는 상업용 에너지에 접근가능가구 비중 | ◎ | |
| | Ae2 | 조리를 위해 고체연료를 사용하는 인구비중 | ◎ | |
| | Ae3 | 에너지부족을 경험한 가구비율 | | |
| 거주형편 | Af1 | 최소한의 주거지에 사는 도시인구 비율 | ◎ | |
| | Af2 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중 | | |
| | Af3 | 건강한 거주환경에서 생활하는 도시인구비중 | | |
| | Af4 | 최소주거기준 미달 가구수 | | ◎ |
| | Af5 | 자가보유율 | | |
| | Af6 | 공공임대주택 비율 및 주택 임대료 | | |
| | Af7 | 인구 1000명당 주택 수 | | ◎ |
| | Af8 | 소득 대비 주택가격 비율 | | ◎ |
| 부주제 | 코드 | 거버넌스지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 좋은 조직/관리 | Ba1 | 뇌물 및 부패지표를 갖는 인구비중 | ◎ | |
| | Ba2 | 기관 및 제도에 대한 시민신뢰도 | | |
| | Ba3 | 환경적 측면에서 부정적인 보조금 지급비중 | | |
| | Ba4 | 행정구역 내에서 법원에 출소된 위반행위 수 | | |

| | | | | | |
|-------------|------|---|----------------|---|---|
| 좋은 조직/관리 | Ba5 | 법에 의해 부과된 행정비용 | | | |
| | Ba6 | 행정구역 내 자치법의 전환 | | | |
| | Ba7 | 선거투표율 | | | |
| | Ba8 | 도시 거주민 1000명 이상이 Agenda21 또는 재생가능한 프로그램에 참여하고 있는 도시 수 | | | |
| | Ba9 | 지속가능한 농촌발전 프로그램을 위한 공공예산 비중 | | | |
| | Ba10 | 자연, 문화, 역사유산의 보존 및 가치고양을 위한 공공지출 | | | |
| | Ba11 | 국가환경계획 및 지속가능한 개발전략 존재여부 | | | |
| | Ba12 | 지자체에 도입된 Agenda21 개수 | | | |
| | Ba13 | 총 정부예산 대비 환경지출 | | | |
| | Ba14 | 오염방지 및 자원재활용 시 세금감면 | | | |
| | Ba15 | 완료된 환경영향평가보고서 비율 | | | |
| | Ba16 | 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평 | | | |
| | Ba17 | 법으로 사용이 금지 또는 제한된 화학약품 수 | | | |
| | Ba18 | 정부와 비영리 환경단체간 협력범위 | | | |
| | Ba19 | 삶의 질에 대한 주민의견 | | | |
| | Ba20 | 전반적인 기반시설 상태 | | | |
| | Ba21 | 거주지경관에 대한 거주민의 평가 | | | |
| | Ba22 | 환경세 및 환경관련 요금 | | | |
| | Ba23 | 온라인 신청가능 민원종류 건수 | | ◎ | |
| | Ba24 | 전자/투명행정 및 반부패지수 | | | |
| | Ba25 | 시민의견 제안건수 | | | |
| | Ba26 | 시민단체가입, 공중질서 지키기 등 참여관련지표 | | | |
| | Ba27 | 공립보육시설 | | | |
| | Ba28 | 도시계획 시민참여 | | | |
| | Ba29 | 주민자치위원회 활성화지수 | | | |
| | Ba30 | 성평등교육 시행지수 | | | |
| | Ba31 | 여성공무원 및 위원회 비율, 여성정책 관련예산 | | | |
| | Ba32 | 민간자원 동원율 | | | |
| | Ba33 | 사회복지전담 공무원당 기초생활수급권자 | | | |
| | Ba34 | 환경교육프로그램 수 및 시민참여율 | | | |
| | Ba35 | 주민제안제도 채택률 | | | |
| | Ba36 | NGO단체, 회원, 상근자수 | | | |
| | Ba37 | 지속가능발전위원회 구축여부 | | | |
| | Ba38 | 배출부과금 징수액 및 징수율 | | | |
| | 범죄 | Bb1 | 100,000명당 범죄신고 | ◎ | ◎ |
| | | Bb2 | 범죄에 대한 두려움 | | |

| 부주제 | 코드 | 건강지표 | UN CSD | 국가 SDI |
|-------------|------|--------------------------------|--------|--------|
| 사망률 | Ca1 | 5세 이전 사망률 | ⊙ | ⊙ |
| | Ca2 | 출생시 기대여명 | ⊙ | ⊙ |
| | Ca3 | 건강 기대여명 | ⊙ | |
| | Ca4 | 65세 이후 성별에 따른 건강여명 | | |
| | Ca5 | 50-70세 사이 생존인구 비중 | | |
| 보건전달 체계 | Cb1 | 주요보건시설 접근인구 | ⊙ | |
| | Cb2 | 유소년 전염병예방주사 | ⊙ | ⊙ |
| | Cb3 | 피임률 | ⊙ | |
| | Cb4 | GDP 대비 보건지출 % | | ⊙ |
| | Cb5 | 1인당 건강보험 부담액 | | |
| | Cb6 | 1인당 의사 수 | | |
| | Cb7 | 병상당 인구수 | | |
| | Cb8 | 천명당 의료인력 | | |
| | Cb9 | 건강보험 보장률 % | | ⊙ |
| 영양상태 | Cc1 | 아동 영양상태 | ⊙ | ⊙ |
| | Cc2 | 식생활 | | |
| | Cc3 | 1인당 1일 총열량 | | |
| 건강상태 및 건강위험 | Cd1 | 흡연율 | ⊙ | |
| | Cd2 | 자살률 | ⊙ | |
| | Cd3 | 에이즈, 말라리아, 결핵 등의 주요 질병에 의한 사망률 | ⊙ | |
| | Cd4 | 설사, 말라리아, 폐렴 등의 유아질병 환자 비율 | ⊙ | |
| | Cd5 | 연령별 비만인구비율 | | |
| | Cd6 | 성별에 따른 종류별 암발생률 | | |
| | Cd7 | 살모넬라균에 의한 식중독 발병률 | | |
| | Cd8 | 화학약품의 명목소비 독성등급별로 목록화 | | |
| | Cd9 | 산업재해 | | |
| | Cd10 | 과중한 스트레스나 직무에 시달리는 직업 | | |
| | Cd11 | 식품이나 사료에 포함된 다이옥신 또는 PCB | | |
| | Cd12 | 어패류속 중금속, 수은잔류 | | |
| | Cd13 | 식품에 남아 있는 잔여농약 | | |
| | Cd14 | 약물에 의한 사망률 | | |
| | Cd15 | 차사고에 의한 상해 | | |
| | Cd16 | 도로 사고에 의한 사망자비율 | | |
| | Cd17 | 알코올소비로 인한 질병 | | |
| | Cd18 | 교통사고 사망자 | | |
| | Cd19 | 1인당 화학물질 사용량 | | |
| | Cd20 | 비질병 사망률 | | |

| 부주제 | 코드 | 교육지표 | UN CSD | 국가 SDI |
|------|------|--|--------|--------|
| 교육수준 | Da1 | 초등학교 순 등록률 | ⊙ | |
| | Da2 | 성별에 따른 초등학교 순 졸업률 | ⊙ | |
| | Da3 | 성별에 따른 중·고등학교 진학률 | ⊙ | ⊙ |
| | Da4 | 평생교육 | ⊙ | |
| | Da5 | GDP 대비 공공예산 교육지출 | | |
| | Da6 | 연령별 학업중퇴자 | | |
| | Da7 | 전문교육을 위한 민간/공공재원 비중 | | |
| | Da8 | 교육자훈련/자격요건 | | |
| | Da9 | 직업이나 고등교육 수료증을 지닌 25-64세 인구 | | |
| | Da10 | 15-19세 청소년교육 참여율 | | |
| | Da11 | 7/8-12학년 정체율 | | |
| | Da12 | 유아 취학률 | | |
| | Da13 | 가구당 교육비 지출(도시, 농촌) | | |
| | Da14 | 공교육비 투자액(초, 중, 고, 대학) | | ⊙ |
| | Da15 | 시설물의 물리적 여건(학생 1명당 건물, 교지, 체육장 면적, 컴퓨터 보급) | | |
| | Da16 | 비행학생 수 | | |
| | Da17 | 장학금 수혜학생 비율 | | |
| | Da18 | 교원 1인당 학생 수 | | |
| | Da19 | 초등학교 학급당 학생 수 | | ⊙ |
| | Da20 | 사설학원 수 및 사교육비 비중 | | |
| | Da21 | 학교부적응 탈락률 | | |
| 문맹률 | Db1 | 성별에 따른 성인문맹률 | ⊙ | |
| | Db2 | 청소년 문맹률 | | |
| 부주제 | 코드 | 인구지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 인구변화 | Ea1 | 인구증가율 | ⊙ | ⊙ |
| | Ea2 | 총 출생률 | ⊙ | |
| | Ea3 | 부양률 | ⊙ | |
| | Ea4 | 연령별 이민자 수 | | |
| | Ea5 | 농촌인구 대비 농업활동 인구 | | |
| | Ea6 | 이혼가정 자녀수 | | |
| | Ea7 | 미혼 출산 | | |
| | Ea8 | 결혼 및 이혼비율 | | |
| | Ea9 | 혼자 사는 사람 수 | | |
| | Ea10 | 거주인구 순 이주율 | | |
| | Ea11 | 수도권 인구 집중도 % | | |

| | | | | |
|------------|------|------------------------------------|--------|--------|
| 인구변화 | Ea12 | 소년소녀가장 세대비율 | | |
| | Ea13 | 인구밀도(명/km ²) | | ⊙ |
| | Ea14 | 고령인구비율 % | | ⊙ |
| 관광 | Eb1 | 주요 관광지지의 지역주민 대비 관광객비율 | ⊙ | |
| | Eb2 | 해외관광수입(관광지에서 관광객에 의한 소비지출) | | |
| | Eb3 | 통과여객 수 | | |
| | Eb4 | 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박 침실 수 | | |
| | Eb5 | 외국인 관광객 수 | | |
| 부주제 | 코드 | 자연재해지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 재난취약성 | Fa1 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별) | ⊙ | |
| | Fa2 | 범람발생 위험지역 건물 수 | ⊙ | |
| 재난대책 및 대응 | Fb1 | 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실 | | ⊙ |
| | Fb2 | 재해대처계획 존재여부 | | |
| 부주제 | 코드 | 대기지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 기후변화 | Ga1 | 온실가스 배출(Gg, g/1인, g/GDP) | ⊙ | ⊙ |
| | Ga2 | 총&산업별 이산화탄소 배출 | ⊙ | |
| | Ga3 | 탄소흡수원에 의해 제거되는 CO ₂ | | |
| | Ga4 | 지구온난화 대응지수 | | |
| 오존층 파괴 | Gb1 | 오존층파괴물질 소비 | ⊙ | ⊙ |
| | Gb2 | 오존에 의한 대기오염에 노출된 인구 | | |
| | Gb3 | 오존층파괴물질 대기농도 | | |
| | Gb4 | CFC와 할론 소비량 | | |
| | Gb5 | CFC 회복률 | | |
| | Gb6 | 성층권 오존상태 | | |
| | Gb7 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일 수 | | |
| | Gb8 | 오존층파괴물질의 수입 | | |
| | Gb9 | 오전주의보 발령 횟수 | | |
| 대기질 대기질 | Gc1 | 도시 내 오염물질의 대기농도 | ⊙ | ⊙ |
| | Gc2 | 대기오염으로 인한 손실액(GDP의 %) | | |
| | Gc3 | 대기오염 저감지출 | | |
| | Gc4 | NOx 배출 | | |
| | Gc5 | 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단(가격, 세금, 지출) | | |
| | Gc6 | PM10 배출 | | |
| | Gc7 | 대기오염 수준이 중·상에 해당하는 일수 | | |
| | Gc8 | 도시 대기질 위반 | | |
| | Gc9 | 평균 대기오염기준지수 | | |
| | Gc10 | 특정중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도 | | |
| | Gc11 | 가시거리 | | |
| | Gc12 | 스모그 발생일 | | |

| 부주제 | 코드 | 토지지표 | UN CSD | 국가 SDI |
|--------------|------|-------------------------------------|--------|--------|
| 토지사용 및 현황 | Ha1 | 토지사용 변화 | ⊙ | |
| | Ha2 | 토지훼손 | ⊙ | |
| | Ha3 | 전 국토 중 토양침식 및 토양오염 위험지역비중 | | |
| | Ha4 | 환경적으로 민감한 자연지대의 산성물질 및 질산염의 임계부하 초과 | | |
| | Ha5 | 1인당 바닥면적 | | |
| | Ha6 | 적지나 버려진 토지의 재활용 | | |
| | Ha7 | 토양침식비율 | | |
| | Ha8 | 도시지역 증가율 | | ⊙ |
| | Ha9 | 자원고갈지역비율 | | |
| | Ha10 | 총 오염지역 수 | | |
| | Ha11 | 토양오염도(카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납) | | |
| | Ha12 | 개발허용 용적률 | | |
| | Ha13 | 생태적 불투수토양 피복률 | | |
| | Ha14 | 경관계획 | | |
| | Ha15 | 중심지 상가간판 만족도 | | |
| 사막화 | Hb1 | 사막화 영향을 받는 토지 | ⊙ | |
| 농업 | Hc1 | 경작에 적합하며 영구적인 경작지 | ⊙ | |
| | Hc2 | 비료사용 효율 | ⊙ | |
| | Hc3 | 농약사용 | ⊙ | ⊙ |
| | Hc4 | 총 농업 대비 친환경농업 | ⊙ | |
| | Hc5 | 유용되는 총 농토 중 친환경농법이 적용되는 농지면적 | | |
| | Hc6 | 질소과잉 | | |
| | Hc7 | 가축밀도 | | |
| | Hc8 | 식량의존도 | | |
| | Hc9 | 도시화로 인한 농경지손실 | | |
| | Hc10 | 암모니아, 메탄 배출 및 산출량 | | |
| | Hc11 | 농지의 타용도 전환 | | |
| | Hc12 | 빈랑나무 조립지 면적 | | |
| | Hc13 | 연간 토지 개간면적 | | |
| | Hc14 | 농가소득, 농가부채 | | |
| | Hc15 | 질소, 인산수지 | | |
| | Hc16 | 친환경인증 농산물 생산비율 % | | ⊙ |
| | Hc17 | 화학농법 적정기준 수 | | |
| | Hc18 | 생산자 직판장 및 유기농 직거래비율 | | |
| | Hc19 | 농지면적비율 % | | ⊙ |
| | Hc20 | 식량자급률 % | | ⊙ |
| | Hc21 | 화학비료 사용량 | | ⊙ |

| | | | | |
|------|------|----------------------------------|--------|--------|
| 산림 | Hd1 | 토지면적 대비 산림지역비율 | ⊙ | ⊙ |
| | Hd2 | 화학약품(예, 고엽제) 사용에 의해 훼손되는 산림면적 | ⊙ | |
| | Hd3 | 지속가능한 관리 하의 산림면적 | ⊙ | |
| | Hd4 | 산림자원 사용강도 | | |
| | Hd5 | 연간 산불발생면적 | | |
| | Hd6 | 목재성장 및 벌채비율 | | |
| | Hd7 | 1인당 공원면적 | | ⊙ |
| | Hd8 | 산림수명 및 구조 | | |
| | Hd9 | 연간 산림증가 및 고갈분 | | |
| | Hd10 | 임목벌채 체적 | | ⊙ |
| | Hd11 | 자연공원 면적, 도시공원면적 | | |
| | Hd12 | 도시녹지율 | | |
| | Hd13 | 가로경관 녹지율 | | |
| | Hd14 | 1인당 산림면적 | | |
| | Hd15 | 7등급 이상 녹지자연도 | | |
| | Hd16 | 숲지킴이 참여가족 수 | | |
| 부주제 | 코드 | 해양수산지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 해안지대 | Ia1 | 연안조류(algae) 농도 | ⊙ | ⊙ |
| | Ia2 | 연안지대 인구비중 | ⊙ | |
| | Ia3 | 연안오염 | ⊙ | |
| | Ia4 | 인공 해안선비중 | | |
| | Ia5 | 해안선침식 | | |
| | Ia6 | 보호 연안지대 | | |
| | Ia7 | 천연 해안선비율 | | |
| | Ia8 | 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온 | | |
| | Ia9 | 연안지역 인구증가율 | | |
| | Ia10 | 공유수면 매립면적 | | |
| | Ia11 | 갯벌면적 증감면적 및 비율 | | ⊙ |
| 수산 | Ib1 | 생물학적 허용가능 어획량 | ⊙ | |
| | Ib2 | 어선선단 크기 | | |
| | Ib3 | 특정 어류자원의 산량총량 추세 | | |
| | Ib4 | 특정 어업권(어장)에서의 적절한 어획한도 | | |
| | Ib5 | 환경친화적 어획 장려를 위해 수산(기술) 후원 | | |
| | Ib6 | 단위 노력당 어획량 | | |
| | Ib7 | 어획강도(어선수, 어선톤수, 톤당 어획량, 마력당 어획량) | | |
| | Ib8 | 어업의 GDP 기여도 | | |
| | Ib9 | 한강 담수어종 | | |
| | Ib10 | 수산자원량(만톤) | | ⊙ |
| | Ib11 | 어업양식량(만톤) | | ⊙ |

| | | | | |
|------|------|-----------------------------------|--------|--------|
| 해양환경 | Ic1 | 산호 | ○ | |
| | Ic2 | 해양 부영양화지수(MTI) | ○ | |
| | Ic3 | 전체 해양면적과 생태적으로 중요한 해양면적 중 보호지역 범위 | ○ | |
| | Ic4 | 여객운행으로 인한 오염 | | |
| | Ic5 | 폐기물 해양 투기량 | | ○ |
| | Ic6 | 유조선 통행량 | | |
| | Ic7 | 하구환경지표(ECI) | | |
| | Ic8 | 석유유출 관측 및 국가대응전략 | | |
| | Ic9 | 해양환경/자원 연구개발비 | | |
| 부주제 | 코드 | 답수지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 수량 | Ja1 | 총 재생 가능한 수자원량 중 사용비율 % | ○ | |
| | Ja2 | 산업별 용수사용강도 | ○ | |
| | Ja3 | 이용가능한 지하수 자원 중 취수되는 지하수 비율 % | | ○ |
| | Ja4 | GDP 대비 총&분야별 물수요 | | |
| | Ja5 | 물부족 현상빈도, 주기 및 범위 | | |
| | Ja6 | 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량) | | |
| | Ja7 | 물사용에 따른 수위 및 유수량 변화 추세 | | |
| | Ja8 | 1인당 지하수 개발량 | | |
| | Ja9 | 누수율 | | |
| | Ja10 | 1인당 물소비량 | | ○ |
| | Ja11 | 절수시설 설치, 수도 노후관 개량 | | |
| | Ja12 | 중수도 시설용량, 유수율 | | |
| | Ja13 | 관정 및 우량용수원 관리 | | |
| | Ja14 | GRDP당 수자원 이용량 | | |
| | Ja15 | 하천연장 중 자연형 하천연장비율 | | |
| 수질 | Jb1 | 담수내 생화학적 산소요구량 | ○ | ○ |
| | Jb2 | 담수내 대장균밀도 | ○ | |
| | Jb3 | 폐수처리 | ○ | |
| | Jb4 | 물환경에 유해한 독성화학물질목록 | | |
| | Jb5 | 물사용 가격, 폐수처리요금 | | |
| | Jb6 | 인산성분이 포함되지 않은 세제의 시장 점유율 | | |
| | Jb7 | pH 임계부하치 초과 | | |
| | Jb8 | 산성비농도 | | |
| | Jb9 | 저수지수질 | | |
| | Jb10 | 오염된 하천길이비율 | | |
| | Jb11 | 약간 오염된 하천비율 | | |
| | Jb12 | 영양분 배출량 | | |

| | | | | |
|-----|------|-----------------------------|----------------|--------|
| 수질 | Jb13 | 조류농도 | | |
| | Jb14 | 수질오염(수소이온, 용존산소, OOD, 부유물질) | | ◎ |
| | Jb15 | 수질검사 항목수 | | |
| | Jb16 | 약수터 적합률 | | |
| | Jb17 | 상수원 녹조발생일 수 | | |
| | Jb18 | 오염/비점오염 부하저감률 | | |
| | Jb19 | 상하수 고도처리율 | | |
| | Jb20 | 분뇨, 축산폐수 처리시설 | | |
| | Jb21 | 2급수이상 하천수 | | |
| | Jb22 | 하수도 보급률 % | | ◎ |
| | 부주제 | 코드 | 생물다양성지표 | UN CSD |
| 생태계 | Ka1 | 국토(전체/생태적으로 중요한) 중 보호지역면적 % | ◎ | ◎ |
| | Ka2 | 보존지역관리 효율 | ◎ | |
| | Ka3 | 특정 주요 생태계면적 | ◎ | |
| | Ka4 | 서식처 파편화 | ◎ | |
| | Ka5 | 습지대면적 | | |
| | Ka6 | 보존지역 관리를 위한 총예산 | | |
| | Ka7 | 생물오염 | | |
| | Ka8 | 자연보호 프로그램의 시행 | | |
| | Ka9 | 생태적으로 가치 있는 비오름면적 | | |
| | Ka10 | 습지조성 수 | | |
| | Ka11 | 시민의 공원이용 만족도 | | |
| | Ka12 | 생태통로 개설 수 | | |
| | Ka13 | 갯벌 보호수 및 해안친수공간 | | |
| | Ka14 | 발견 습지 수 | | |
| | Ka15 | 습지교육 수 | | |
| | Ka16 | 자연탐방지 수 | | |
| | Ka17 | 생태마을 만들기, 생태학습장 | | |
| 생물종 | Kb1 | 주요 생물종 풍요도 | ◎ | |
| | Kb2 | 멸종위기 생물종 | ◎ | ◎ |
| | Kb3 | 침략적 외래 생물종 | ◎ | |
| | Kb4 | 농장주변 조류인구 변화 | | |
| | Kb5 | 국가 상징플(weed)의 분포 | | |
| | Kb6 | 특정 육상 재래 조류종의 분포 | | |
| | Kb7 | 토종식생의 범위 및 법률적 보호 | | |
| | Kb8 | 알려진 생물종 수 | | ◎ |
| | Kb9 | 알려진 포유류 수 | | |

| | | | | |
|----------|------|------------------------------------|--------|--------|
| 생물종 | Kb10 | 알려진 조류 수 | | |
| | Kb11 | 반딧불 서식밀도 | | |
| 부주제 | 코드 | 경제성장지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 경제적 변형 | La1 | GDP, 1인당 GDP | ⊙ | ⊙ |
| | La2 | GDP 대비 총투자비율 | ⊙ | ⊙ |
| | La3 | 저축률 | ⊙ | |
| | La4 | 조정 순저축률 | ⊙ | |
| | La5 | 인플레이션 | ⊙ | |
| | La6 | 구매력 기준으로 표현된 1인당 GDP | | |
| | La7 | 지역별 1인당 GDP | | |
| | La8 | GDP 중 총 소비지출 % | | |
| | La9 | GDP 대비 순 국가소득 % | | |
| | La10 | 경제부문에서 총 거래회전을 중 혁신에 의한 거래회전율비율 % | | |
| | La11 | 지자체에 할당된 국가예산비중 | | |
| | La12 | 1인당 실제 국유재산 및 부채 | | |
| | La13 | 1인당 실제 순 자본량, 1인당 실제 총 고정자본형성 | | |
| | La14 | 소비자 물가지수 | | ⊙ |
| | La15 | 국내 최종수요 물가지수 | | |
| | La16 | 국민계정 잉여 | | |
| | La17 | 조세부담 | | ⊙ |
| | La18 | 경기도전역 대비 북부권 GRDP | | |
| | La19 | 경제 (실질GDP) 성장률 % | | ⊙ |
| 지속가능한 재정 | Lb1 | GNI 또는 GDP 대비 부채비율 | ⊙ | ⊙ |
| | Lb2 | GDP 대비 사회보장 및 복지예산 % | | |
| | Lb3 | GDP 중 노년층 복지를 위한 현재-미래 공공지출 % | | |
| | Lb4 | (생산 또는 혁신활동에 대해) 민간부문에 배분된 은행신용(장) | | |
| | Lb5 | 열등지역 원조를 위한 국가 금융 메커니즘 | | |
| | Lb6 | GDP당 연방부채율 | | |
| | Lb7 | 공적연금 가입자 | | |
| | Lb8 | 지하철 건설부채 | | |
| | Lb9 | GRDP 대비 복지예산비율 | | |
| 고용 | Lc1 | 노동생산량, 단위노동재 가격 | ⊙ | |
| | Lc2 | 성별에 따른 취업인구비율 | ⊙ | |
| | Lc3 | 성별에 따른 고용현황 | ⊙ | |
| | Lc4 | 농업 이외 분야에서의 여성고용비중 | ⊙ | |
| | Lc5 | 지역별 실업률 | | |
| | Lc6 | 성별, 연령, 최고학력에 따른 총 실업률 | | ⊙ |

| | | | | |
|------|-------------|--------------------------------|-----------------|--------|
| 고용 | Lc7 | 장기 실업률 | | |
| | Lc8 | 평균 퇴직연령 | | |
| | Lc9 | 남성 노동력 100명당 여성 노동력 수 | | ◎ |
| | Lc10 | 고용연령 인구 | | |
| | Lc11 | 노동력 장기 비활용률 | | |
| | Lc12 | 고용긴축률 | | |
| | Lc13 | 장시간 근무 근로자수(일주일 50시간 이상 근무) | | |
| | Lc14 | 상근, 비상근 근로자 수 | | |
| | Lc15 | 남성대비 여성임금 | | ◎ |
| | Lc16 | 정규직 대비 비정규직 임금수준 % | | ◎ |
| | Lc17 | 노동유연성 | | |
| | Lc18 | 기초생활수급자, 장애인, 노인, 경제활동 참가율(취업) | | |
| | 정보&통신 기술 | Ld1 | 100명당 인터넷 사용자 수 | ◎ |
| Ld2 | | 100명당 주전화선 수 | ◎ | |
| Ld3 | | 100명당 휴대전화 가입자 수 | ◎ | |
| Ld4 | | 민원처리 전산화(전자행정) | | |
| Ld5 | | 컴퓨터 보급대수 | | |
| Ld6 | | 웹사이트/홈페이지 구축 사업체 수 | | |
| Ld7 | | 신문 배포율 | | |
| Ld8 | | 정보인프라 및 활용도 | | |
| Ld9 | | IT 육성기금 | | |
| Ld10 | | PC보유 가구비율 | | ◎ |
| 연구개발 | Le1 | GDP대비 연구개발비 | ◎ | ◎ |
| | Le2 | GDP대비 지식산업투자 | | |
| | Le3 | GRDP 지식산업비 | | |
| | Le4 | 중소기업 육성기금 | | |
| 관광 | Lf1 | 관광분야 GDP기여도 | ◎ | |
| | Lf2 | 관광개발을 위한 공공예산 | | |
| 부주제 | 코드 | 국제 경제협력지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 무역 | Ma1 | GDP대비 국고손실액 % | ◎ | |
| | Ma2 | 선진국, 후진국으로부터의 수입량 | ◎ | |
| | Ma3 | 후진국 및 선진국으로부터의 수입을 위한 평균 무역장벽 | ◎ | |
| | Ma4 | 국제 가격경쟁력 - 실질실효환율 | | |
| | Ma5 | GDP 대비 재화와 서비스의 수입 및 수출 % | | |

| | | | | |
|--------|------|------------------------------|--------|--------|
| 무역 | Ma6 | 서비스수지 지급액 | | |
| | Ma7 | 국내에서 발효된 환경협약 | | |
| | Ma8 | 외국어 구사력 | | |
| | Ma9 | 외국기업 수 | | |
| | Ma10 | (상품과 서비스) 무역수지 | | ⊙ |
| 외부재정 | Mb1 | GNI 중 총 해외공적개발원조 % | ⊙ | ⊙ |
| | Mb2 | GNI 중 유입/유출 해외직접투자 % | ⊙ | |
| | Mb3 | GNI 중 송금비율 % | ⊙ | |
| | Mb4 | 카테고리별 양자간 ODA | | |
| | Mb5 | GDP 대비 유입된 해외투자 비율 | | |
| 부주제 | 코드 | 소비 및 생산양식지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 물질소비 | Na1 | 물질소비 강도 | ⊙ | ⊙ |
| | Na2 | 국내물질 소비 | ⊙ | |
| | Na3 | 가구수, 가구당 구성원 수 | | |
| | Na4 | 1인당 고기소비 | | |
| | Na5 | 국가 친환경상표상품 소비비중 | | |
| | Na6 | 소득 10분위별 식품소비 분포 | | |
| | Na7 | 1인당 시멘트 생산량 | | |
| | Na8 | 1인당 실제 최종소비지출 | | |
| | Na9 | 1인당 주요자원(광물, 에너지) 매장량 | | |
| | Na10 | 건설·개발 활동 | | |
| | Na11 | 제조업 가동률 | | |
| 에너지 소비 | Nb1 | 연간 에너지소비 | ⊙ | ⊙ |
| | Nb2 | 재생가능/불가능 에너지원 소비비중 | ⊙ | ⊙ |
| | Nb3 | 총&산업별 에너지 원단위(MJ/US\$) | ⊙ | ⊙ |
| | Nb4 | 가구당 전력소비 | | |
| | Nb5 | 총 전력발전 중 열병합발전비율 % | | |
| | Nb6 | 발전소 사용연료에 의한 전력 순 생산량 | | |
| | Nb7 | 에너지 사용으로 인한 외부비용 | | |
| | Nb8 | 불변가격으로 나타낸 에너지세 수입과 에너지 소비 | | |
| | Nb9 | 에너지 가격 및 세금 | | |
| | Nb10 | 총 전력생산 중 신재생에너지에 의한 전력생산량 | | |
| | Nb11 | 에너지수입 의존도 | | |
| | Nb12 | 최종 에너지 소비비중(산업, 가정 및 산업, 수송) | | |
| | Nb13 | 에너지 탄성치 | | |
| | Nb14 | 1인당 GRDP당 신재생에너지 소비율 | | |
| | Nb15 | 신재생에너지 관련기업 종사자 | | |
| | Nb16 | (에너지원별) 총에너지 공급량 | | ⊙ |

| | | | | |
|----------------|------|---|---|---|
| 폐기물 발생 및 처리 | Nc1 | 폐기물 발생 | ⊙ | ⊙ |
| | Nc2 | 지정폐기물 발생 | ⊙ | ⊙ |
| | Nc3 | 방사성 폐기물 발생 및 관리 | ⊙ | ⊙ |
| | Nc4 | 폐기물 처리/처분 | ⊙ | |
| | Nc5 | 처리되어야 할 핵폐기물량 | | |
| | Nc6 | 관리되지 않는 매립지 수 | | |
| | Nc7 | 폐기물의 재활용, 재이용비율 | | ⊙ |
| | Nc8 | 저준위방사성폐기물 성장률 | | |
| | Nc9 | 매립되는 폐기물량 | | |
| | Nc10 | 포장재 회수 | | |
| | Nc11 | 장바구니 이용률 | | |
| | Nc12 | 다이옥신 농도 | | |
| | Nc13 | 소각로 폐쇄수 | | |
| | Nc14 | 1인당 생활폐기물, 음식물쓰레기 절감량 및 처리방법별 처리율 | | |
| | Nc15 | 쓰레기배출 및 수거방식 개선 | | |
| | Nc16 | 매립, 소각, 자원화시설 용량 | | |
| | Nc17 | 음식물쓰레기 자원회율 | | |
| 교통 | Nd1 | 여객수송 분담률 | ⊙ | ⊙ |
| | Nd2 | 화물수송 분담률 | ⊙ | |
| | Nd3 | 여객수송 거리당 연료소비 | ⊙ | |
| | Nd4 | 대중교통 접근성 | | |
| | Nd5 | 수송활동을 위한 외부비용 | | |
| | Nd6 | 수송기반시설에의 투자 | | |
| | Nd7 | 총 소비되는 수송연료 중 바이오연료 소비비율 | | |
| | Nd8 | GDP대비 차량운송 강도 | | |
| | Nd9 | 수도권 대중교통 비중 | | |
| | Nd10 | 도로망 밀도 | | |
| | Nd11 | 도시 교통량 | | |
| | Nd12 | 도로시설기반 밀도 | | |
| | Nd13 | 연료가격 및 세금 | | |
| | Nd14 | 1인당 교통수단별 여행횟수와 연간 장거리여행의 여행거리 | | |
| | Nd15 | 자가용 CO ₂ 배출, 주행거리, 가구당 운용을 위한 지출 | | |
| | Nd16 | 항공, 여객기 온실가스 배출량 | | |
| | Nd17 | 개인소유 자동차 수 | | |
| | Nd18 | 교통수단별 연간 운행거리(백만km) | | |
| | Nd19 | 평균 통근거리 | | |
| | Nd20 | 총 차량대수 | | |

| | | | | |
|------------|------|---|--------|--------|
| 교통 | Nd21 | 주차장 면적 | | |
| | Nd22 | 보행만족도 | | |
| | Nd23 | 정지선 준수차량 | | |
| | Nd24 | 자전거 보유대수 | | |
| | Nd25 | 도로주변 소음도 | | |
| | Nd26 | 보행환경개선계획 달성도 | | |
| | Nd27 | 자전거 도로망 및 자전거 수송분담률 | | ⊙ |
| | Nd28 | 천연가스버스 비율 | | |
| | Nd29 | 도시철도 연장 및 보급률 | | |
| | Nd30 | 평택항 수송수요 | | |
| | Nd31 | 도시 내 보행자 전용도로 수 | | |
| | Nd32 | 컨테이너 물동량 | | |
| | Nd33 | 도로연장 | | |
| | Nd34 | 소음기준 초과지역 수 | | |
| | Nd35 | 출퇴근 시간 | | |
| | Nd36 | 교통안전시설 | | |
| | Nd37 | 자동차 사고건수(100만명당, 100만대당) | | ⊙ |
| 사회책임 경영 | Ne1 | 지속가능한 관리시스템을 도입한 기업체에 의해 생산된 산업재비중 | | |
| | Ne2 | 경영윤리 재정 | | |
| | Ne3 | 특정 공정거래상품의 판매 | | |
| | Ne4 | 품목별 환경마크 상품 | | |
| | Ne5 | 사용되고 있는 환경마크 수 | | |
| | Ne6 | 오염유발업 산업단지 입지율 | | |
| | Ne7 | 환경성적표지 인증건수 | | |
| 부주제 | 코드 | 문화 및 오락지표 | UN CSD | 국가 SDI |
| 문화 및 오락 | Oa1 | 문화관련 상품의 생산 | | |
| | Oa2 | 웹빙척도(예: 정신건강, 스포츠/문화/녹지공간 접근성, 이웃간 친밀성) | | |
| | Oa3 | 예술 및 오락활동 참여 | | |
| | Oa4 | 자선참여 시간 및 비용 | | |
| | Oa5 | 스포츠 레저활동 | | |
| | Oa6 | 문화산업 고용수준 | | |
| | Oa7 | 황금시간대 지역관련 방송중개 비중 | | |
| | Oa8 | 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율 | | |
| | Oa9 | 박물관 방문 | | |

| | | | | |
|------------|------|--------------------------|--|--|
| 문화 및 오락 | Oa10 | 공연예술, 출판, 콘텐츠 등 문화산업 매출액 | | |
| | Oa11 | 지역별 문화 전문활동가 양성 | | |
| | Oa12 | 문화공간, 인프라, 문화재 | | |
| | Oa13 | 자원봉사자비율 | | |
| | Oa14 | 도서관 장서 수 | | |
| | Oa15 | 청소년 여가시간 | | |
| | Oa16 | 청소년 전용공간 | | |
| | Oa17 | 청소년 상담공간 관련지표 | | |
| | Oa18 | 노인 자원봉사센터, 경로당 여가프로그램 수 | | |
| | Oa19 | 장애체험 참가자 수 | | |
| | Oa20 | 지역문화공연 및 축제 참가율 및 입장객수 | | |
| | Oa21 | 문화예술 소모임 참가율 | | |

부록 IV: 지속가능발전지표 관련 통계 및 자료

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|--------------------------|-------------|--|--|-------------------|--------------------------------|
| 빈곤 | 소득 빈곤 | 빈곤인구비율 | 보건복지부 「보건복지통계연보」 | | |
| | | 1 또는 2달러(\$)로 하루를 연명하는 절대빈곤층 인구 비중 | 보건복지부 「보건복지통계연보」 | | |
| | 소득불평등 | 최고와 최저분위에 속하는 국민소득 간 대비 | 통계청 「가계조사연보」 | 지니계수 | 통계청 「가계조사」 |
| | 공중위생 | 하수처리 향유인구 | 환경부 「하수도통계」 ; 환경부 「환경통계연감」 | | |
| | 식수 | 안전한 식수 접근인구 | 환경부 「상수도통계」 | 농어촌 상수도 보급률 | 환경부 「상수도통계」 |
| | 에너지 접근 | 전력 또는 상업용 에너지에 접근 가능한 가구비중 | 산업자원부, 한국전력공사 「한국전력통계」 | | |
| | | 조리를 위해 고체연료를 사용하는 인구비중 | 산업자원부 「에너지총조사 보고서」 | | |
| | 거주형편 | 최소한의 주거지에 사는 도시인구 비율 | 통계청 「인구주택총조사보고서」 | 최소주거기준 미달 가구 수 | 통계청 「인구주택총조사보고서」 |
| | | | | 인구 1000명당 주택 수 | 통계청 「인구주택총조사보고서」 |
| | | | | 소득 대비 주택가격 비율 | 통계청 「인구주택총조사보고서」 |
| 거버넌스 | 좋은 조직/관리 | 뇌물 및 부패지수를 갖는 인구비중 | 경실련 「경실련 부패지수」 | 온라인 신청가능 민원종류건수 | 행정자치부 전자민원 G4C(www.egov.co.kr) |
| | 범죄 | 100,000명당 범죄신고 | 대검찰청 「범죄분석」 | | |
| 건강 | 사망률 | 5세 이전 사망률 | 통계청 「인구동태통계연보」 | | |
| | | 출생시 기대여명 | 통계청 「생명표」 | | |
| | | 건강 기대여명 | 통계청 「생명표」 | | |
| | 보건전달 체계 | 주요한 보건시설 접근가능 인구 | 보건복지부 「보건복지통계연보」 | 건강보험 보장률 | 국민건강보험공단 「건강보험통계연보」 |
| | | 유소년 전염병 예방주사 | 보건복지부 「보건복지통계연보」 | 국가보건복지 지출 | 보건복지부 「보건복지통계연보」 |
| | | 피임률 | 한국보건사회연구원 「전국출산력 및 가족보건복지실태조사」 | | |
| | 영양상태 | 아동 영양상태 | 통계청 「사회통계조사보고서」 | | |
| | 건강상태 및 건강위험 | 흡연율 | 통계청 「사회통계조사보고서」 | | |
| | | 자살률 | 통계청 「사망원인통계연보」 | | |
| | | 에이즈, 말라리아, 결핵 등의 주요 질병에 의한 사망률 | 통계청 「사망원인통계연보」 ; 보건복지부 「보도자료」 ; 질병관리본부 전염병 웹통계시스템(http://stat.cdc.go.kr) | | |
| 설사, 말라리아, 폐렴 등의 유아질병 환자율 | | 질병관리본부 「보도자료」 , 전염병 웹통계시스템 (http://stat.cdc.go.kr) | | | |

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|------|-----------|------------------------|--|----------------------|--------------------------------------|
| 교육 | 교육수준 | 초등학교 순 등록률 | 교육인적자원부, 한국교육개발원 「교육통계연보」 | 중등학교 순졸업률 | 교육인적자원부, 한국교육개발원 「교육통계연보」 |
| | | 성별에 따른 초등학교 순 졸업률 | 교육인적자원부, 한국교육개발원 「교육통계연보」 | 공교육비 지출 | 통계청 「사회통계조사보고서」 |
| | | 성별에 따른 중·고등학교 진학율 | 교육인적자원부, 한국교육개발원 「교육통계연보」 | 초등학교 학급당 학생 수 | 교육인적자원부, 한국교육개발원 「교육통계연보」 |
| | | 평생교육 | 통계청 「사회통계조사보고서」 | | |
| | 문맹 | 성별에 따른 성인 문맹률 | 한국교육개발원 「한국교육인적자원지표」 | | |
| 인구 | 인구변화 | 인구증가율 | 통계청 「인구주택총조사보고서」, 「장래인구특별추계결과」 | 인구밀도 | 통계청 「인구주택총조사」 |
| | | 총 출생률 | 통계청 「인구동태통계연보」 | 수도권 집중도 | 통계청 「인구주택총조사」 |
| | | 부양률 | 통계청 「장래인구추계」, 「장래인구특별추계결과」 | 고령인구비율 % | 통계청 「장래인구추계」; 통계청 「인구주택총조사보고서」 |
| | 관광 | 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객비율 | 문화관광부, 한국자원 공사 「한국관광통계」; 통계청 「인구주택총조사보고서」, 「국제인구이동통계연보」 | | |
| 자연재해 | 재난 취약성 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별) | - | | |
| | 재난대책 및 대응 | 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실 | 소방방재청 「재난연감」; 보건복지부 「보건복지통계연보」 | | |
| 대기 | 기후변화 | 온실가스 배출 | 산업자원부 「온실가스배출통계」; 환경부 「환경통계연감」; 에너지경제연구원 「기후변화 협약에 의거한 대한민국 보고서」 | | |
| | | 총&산업별 이산화탄소 배출 | 환경부 「환경통계연감」 | | |
| | 오존층 파괴 | 오존층파괴물질 소비 | 환경부 「환경통계연감」; 에너지경제연구원 「기후변화 협약에 의거한 대한민국 보고서」 | | |
| | 대기질 | 도시내 오염물질 대기농도 | 환경부, 국립환경과학원 「대기환경연보」, 「대기오염도 자동측정」 | | |
| 토지 | 토지사용 및 현황 | 토지사용 변화 | 행정자치부 「지적통계연보」; 건설교통부 「건설교통통계연보」; 환경부 「환경통계연감」 | 도시화율 | 환경부 「환경통계연감」; 건설교통부, 한국토지공사 「도시계획현황」 |
| | | 토지훼손 | 환경부 「환경통계연감」 | | |
| | 사막화 | 사막화 영향을 받는 토지 | - | | |

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|------|------|-----------------------------------|--|-------------------|---|
| 토지 | 농업 | 경작에 적합하고 영구적인 경작지 | 농림부 「농림통계연보」 | 농지면적 비율 | 농림부 「농림통계연보」 ; 산림청 「임업통계연보」 ; 통계청 「농업총조사」 , 「농업기본통계조사」 |
| | | 비료사용 효율 | 농림부 「농림통계연보」 | 친환경인증농산물 생산비율 | 농림부 「친환경농산물 인증량」 , 친환경농산물 정보시스템 (www.enviagro.go.kr) |
| | | 농약사용 | 농림부 「농림통계연보」 | 화학비료사용량 | 농림부 「농림통계연보」 |
| | | 총 농업대비 친환경 농업 | 농림부 「친환경농산물 인증량」 | 식량자급률 | 농림부 「농림통계연보」 ; 해양수산부 「어업생산통계연보」 |
| | 산림 | 토지면적 대비 산림지역 비율 | 산림청 「임업통계연보」 | 임목벌채 체적 | 산림청 「임업통계연보」 |
| | | 화학약품(고엽제)사용에 의해 훼손되는 산림면적 | - | 1인당 공원면적 | 건설교통부 「도시계획현황」 |
| | | 지속가능한 관리하의 산림면적 | 산림청 「임업통계연보」 ; 환경부 「환경통계연감」 | | |
| 해양수산 | 해안지대 | 연안조류 농도 | 국립해양조사원 해양공간정보시스템 조류정보서비스 (www.nori.go.kr); 해양수산부, 한국수산과학원 「한국연안의 적조발생 상황」 | 갯벌면적 증감면적 및 비율 | 해양수산부 갯벌정보시스템(www.tidalflat.go.kr), 연안관리정보시스템 (www.coast.kr/portal/html/) |
| | | 연안지대 인구비중 | 해양수산부 「해양수산통계연보」 ; 건교부 「도시이용계획」 | | |
| | | 연안오염 | 해양수산부 「해양수산통계연보」 , 「해양환경조사연보」 | | |
| | 수산 | 허용 가능한 생물학적 허용 어획량 | 해양수산부 「지역어종별 TAC배분현황」 | 수산자원량 | 해양수산부 「어업생산통계연보」 , 「수산업 동향에 관한 연차보고서」 |
| | | | | 어업양식량 | 해양수산부 「어업생산통계연보」 |
| | 해양환경 | 산호 | 국립수산과학원 「수산시험연구사업 최종평가자료」 | 해양투기 및 폐기물 | 국립환경과학원 「지정폐기물 발생 및 처리현황」 |
| | | 해양 부영양화 지수 | 해양수산부 「해양수산통계연보」 ; 연안관리정보시스템 (http://www.coast.kr) | | |
| | | 전체 해양면적과 생태적으로 중요한 해양면적 중 보호지역 범위 | 해양수산부 「해양수산통계연보」 , 「해양실태기초조사」 ; 건설교통부 「도시이용계획」 ; 환경부 「환경통계연감」 , 「자연환경보전업무현황」 | | |

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|-----------|-------------|--|--|------------------------------------|---|
| 담수 | 수량 | 총 재생가능한 수자원량 증 사용비율(%) | | 지하수 및 지표수의 연간 취수량 | 건교부 「지하수조사연보」, 환경부 「상수도통계」 |
| | | 산업별 용수사용 강도 | | 1일 1인당 물소비량 | 환경부 「상수도통계」 |
| | 수질 | 담수 내 생화학적 산소 요구량(BOD) | 환경부 「환경통계연감」 ; 국립 환경과학원 「물환경정보지」 | 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, 부 유물질) | 환경부 「환경통계연감」 |
| | | 담수 내 대장균밀도 | 국립환경과학원 「물환경정 보지」 | 하수도 보급률 | 환경부 「하수도통계」 |
| | | 폐수처리 | 환경부 「하수도통계」, 「공장폐수의 발생과 처리」, 「축산폐수처리통계」 | | |
| 생물 다양성 | 생태계 | 국토(전체, 생태적으로 중요한 지역) 중 보호지 역 면적(%) | 환경부 「환경통계연감」 ; 산 림청 「임업통계연보」 ; 건설 교통부 「도시계획현황」 | | |
| | | 보존지역관리 효율 | 건설교통부 「도시계획현황」 | | |
| | | 특정 주요 생태계 면적 서식처 파편화 | 환경부 「환경통계연감」 - | | |
| | 생물종 | 주요 생물종 풍요도 | 환경부 「환경통계연감」 | 국가 생물종 수 | 환경부 「환경통계연감」 |
| | | 멸종위기 생물종 | 환경부 「환경통계연감」 ; 산림청 「임업통계연보」 | | |
| | | 침략적 외래 생물종 | 환경부 「환경통계연감」 | | |
| 경제 성장 | 경제적 번영 | 1인당 국민총생산 | 한국은행 「국민계정」 | 국내 총생산 | 한국은행 「국민계정」 |
| | | GDP 대비 총 투자비율 | 한국은행 「국민계정」, 경제 통계시스템(ecos, bok, or, kr) | 경제 (실질GDP) 성 장률 | 한국은행 「국민소득」, 경 제 통 계 시 스템 (ecos, bok, or, kr) |
| | | 저축률 | 한국은행 「국민계정」, 경제 통계시스템(ecos, bok, or, kr) | 소비자 물가지수 | 한국은행 「경제통계연 보」, 「조사통계월보」 ; 통계청 「물가연보」 |
| | | 조정 순저축률 | 한국은행 「국민계정」, 경제 통계시스템(ecos, bok, or, kr) | 국민 1인당 조세부 담률 | 국세청, 관세청 「징수보 고서」 ; 행정자치부 「지 방세정연감」 |
| | | 인플레이션 | 한국은행 「경제통계연보」, 「조사통계월보」 ; 통계청 「물가연보」 | | |
| | 지속가능한 재정 | 국민순생산 대비 부채 비율 | 한국은행 「국민계정」, 「경제 통계연보」, 「조사통계월보」 | 국내총생산 대비 부 채비율 | 한국은행 「국민계정」, 「경제통계연보」, 「조 사통계월보」 |

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|-------------------------------|----------|-----------------------|---|-------------------|---|
| 경제 성장 | 고용 | 노동생산량, 단위 노동제 가격 | 한국생산성본부 「생산성리뷰」; 노동부 「기업체노동비용조사보고서」 | 실업률 | 통계청 「경제활동인구조사」 |
| | | 성별에 따른 취업인구 비율 | 통계청 「경제활동인구연보」 | 평균근로시간 | 통계청 「경제활동인구연보」 |
| | | 성별에 따른 고용현황 | 통계청 「경제활동인구연보」 | 정규직 대비 비정규직 임금수준 | 통계청 「경제활동인구연보」 |
| | | 농업을 제외한 부문에서의 여성고용 비중 | 통계청 「경제활동인구연보」 | 남성 대비 여성 임금수준 | 노동부 「임금구조기본통계조사보고서」 |
| | 정보&통신 기술 | 100명당 인터넷 사용자 수 | 한국정보통신산업협회 「정보통신산업통계연보」; 정보통신부 「초고속인터넷 가입자 수」 | PC보유 가구비율 | 한국정보통신산업협회 「정보통신산업통계연보」; 한국인터넷진흥원 「정보화실태조사」 |
| | | 100명당 주전화선 수 | 한국정보통신산업협회 「정보통신산업통계연보」; 정보통신부 「유무선 가입자 현황」 | | |
| | | 100명당 휴대전화 가입자 수 | 한국정보통신산업협회 「정보통신산업통계연보」; 정보통신부 「유무선 가입자 현황」 | | |
| | 연구개발 | GDP 대비 연구개발비 | 과학기술부, 한국과학기술기획평가원 「과학기술연구활동조사보고서」 | | |
| | 관광 | 관광분야 GDP 기여도 | 문화관광부, 한국관광공사 「한국관광통계」; 한국은행 「경제통계연보」, 「조사통계월보」 | | |
| | 국제 경제 협력 | 무역 | GDP 대비 국고손실액(%) | 한국은행 「국민계정」 | 무역수지 |
| 선진국, 후진국으로부터의 수입량 | | | 한국무역협회 「한국무역통계」 | | |
| 후진국 및 선진국으로부터의 수입을 위한 평균 무역장벽 | | | 한국은행 「국제수지」, 「조사통계월보」 | | |
| 외부재정 | | GNI 대비 총 해외공적원조 | 한국은행 「경제통계연보」, 「조사통계월보」; 한국수출입은행 「우리나라 ODA 통계」 | | |
| | | GNI 대비 유입/유출 해외직접투자 | 한국수출입은행 「해외투자통계」 | | |
| | | GNI 중 송금비중(%) | 한국은행 「국민계정」, 경제통계시스템(http://ecos.bok.or.kr) | | |

| 주제 | 부주제 | UN CSD | 관련 통계 및 자료 | 우리나라 국가 지속가능발전 지표 | 관련 통계 및 자료 |
|------------|-------------|------------------------|---|-------------------|---|
| 소비 및 생산 양식 | 물질소비 | 물질소비 강도 | 한국은행 「국민계정」 | | |
| | | 국내물질 소비 | 한국은행 「국민계정」 | | |
| | 에너지 소비 | 연간 에너지 소비 | 에너지경제연구원, 산업자원부 「에너지통계연보」 | 총 에너지 공급량 | 산업자원부, 에너지경제연구원 「에너지통계연보」 |
| | | 재생가능, 불가능 에너지원 소비비중 | 에너지경제연구원, 산업자원부 「에너지통계월보」 ; 에너지관리공단 「신재생에너지통계」 | | |
| | | 총&산업별 에너지 원단위(MJ/US\$) | 에너지경제연구원, 산업자원부 「에너지통계월보」 | | |
| | 폐기물 발생 및 처리 | 폐기물 발생 | 환경부, 국립환경과학원 「전국폐기물발생 및 처리현황」 | 방사성 폐기물 발생량 | 과학기술부, 한국원자력안전기술원 「원자력안전백서」 |
| | | 지정폐기물 발생 | 국립환경과학원 「지정폐기물 발생 및 처리현황」 | 폐기물 재활용 및 재이용 | 환경부 「환경통계연감」 ; 한국환경자원공사 「재활용지정사업자재활용실적」 ; 환경부, 국립환경과학원 「전국폐기물발생및처리현황」 |
| | | 방사성 폐기물 처리 | 과학기술부, 한국원자력안전기술원 「원자력안전백서」 ; 한국원자력안전기술원 방사성 폐기물 안전관리 통합정보시스템 방사성폐기물 관리정보 (http://wacid.kins.re.kr) | | |
| | | 폐기물 처리/처분 | 환경부, 국립환경과학원 「전국폐기물발생 및 처리현황」 | | |
| | 교통 | 여객수송 분담률 | 건설교통부 「건설교통통계연보」 | 자전거 도로 총연장 | 각 지자체, 행정자치부 |
| | | 화물수송 분담률 | 건설교통부 「건설교통통계연보」 | 자동차 사고건수 | 경찰청 「교통사고관리시스템」 |
| | | 여객수송 거리당 연료소비 | 산업자원부 「에너지총조사」 ; 한국교통연구원 「국가주요교통통계」 ; 환경부 「환경통계연감」 | | |

주: 우리나라 국가 지속가능발전지표 항목 중 UN CSD와 동일한 지표를 가질 경우 표에 반복기입하지 않았음.

부록 V: 환경평가 항목별 관련 SDI 분석 결과

- 대기환경분야(기상, 대기질, 악취)

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-----|---|----------------|-----------------|--|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 기상 | 기상변화(↕) · 국지기상(수림대 제거, 열 방출 등) · 미기상 · 기온 · 강수량 · 습도 · 풍향, 풍속 · 적설량 · 일사량 · 운량 · 대기안정도 · 대기혼합고 | 중기, 장기 | 인근, 지역 | - |
| | 절·성토 지역의 풍향변화 | | | |
| | 자연의 기온상승 | | | |
| 대기질 | 대기질 변화 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역, 국가 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수(Gb7), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 도시 대기질 위반(Gc8), 평균 대기오염기준 지수(Gc9), 특정 중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |
| | 오염물질의 종류 및 특성 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수(Gb7), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 도시 대기질 위반(Gc8), 평균 대기오염기준 지수(Gc9), 특정 중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |
| | 오염물질 발생량(농도, 양) | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수(Gb7), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 도시 대기질 위반(Gc8), 평균 대기오염기준 지수(Gc9), 특정 중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |
| | 오염물질 확산(풍량, 풍속) | 순간, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수(Gb7), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 도시 대기질 위반(Gc8), 평균 대기오염기준지수(Gc9), 특정중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-----|---|------------|-------------|---|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 대기질 | 공통적으로 발생하는 대기 오염물질(↘) | | | |
| | · 공사장비 운행으로 인한 미세먼지 - SO ₂ , NO ₂ , CO | 순간 | 사업장, 인근 | 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 도시 대기질 위반(Gc8) |
| | · 부지정지시 공사장비의 이동, 토공물량 이동으로 인한 미세먼지 | 순간 | 사업장, 인근 | 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), PM10 배출(Gc6), 도시 대기질 위반(Gc8) |
| | · 시설물 운영시 연료사용으로 인한 오염물질 - TSP, SO ₂ , NO ₂ , CO 등 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 온실가스 배출(Ga1), 도시 내 오염물질의 대기농도(Gc1), 대기오염으로 인한 손실액 (GDP의 %)(Gc2), 대기 오염 저감지출(Gc3), NO _x 배출(Gc4), 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단(Gc5), PM10 배출(Gc6), 도시 대기질 위반(Gc8), 특정중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |
| | · 도로운영으로 인한 물질 - PM-10, NO ₂ 등 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | 특정도시에서 오존농도가 권고수준을 상회하는 일수(Gb7), 오존주의보 발령 횟수(Gb9), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 대기오염으로 인한 손실액(GDP의 %)(Gc2), 대기오염 저감지출(Gc3), NO _x 배출(Gc4), 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단: 가격, 세금, 지출(Gc5), PM10 배출(Gc6), 도시 대기질 위반(Gc8), 스모그 발생일(Gc12) |
| | 평가대상사업 특수성으로 인한 대기오염물질(↘) | | | |
| | · 소각장: 다이옥신, Hcl 등 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | 온실가스 배출(Ga1), 도시 내 오염물질의 대기농도(Gc1), 대기오염으로 인한 손실액(GDP의 %)(Gc2), 대기 오염 저감지출(Gc3), NO _x 배출(Gc4), 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단: 가격, 세금, 지출(Gc5), PM10 배출(Gc6), 도시 대기질 위반(Gc8), 특정중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-----|-----------------------------|----------------|---------|---|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 대기질 | · 공단: HF, cl ₂ 등 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | 온실가스 배출(Ga1), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 대기오염으로 인한 손실액(GDP의 %)(Gc2), 대기오염 저감지출(Gc3), NO _x 배출(Gc4), 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단(Gc5), PM10 배출(Gc6), 도시 대기질 위반(Gc8), 특정중심지에서의 시간당 최고 SO ₂ 농도(Gc10) |
| | · 석유비축기지: 휘발성 유기화합물(VOCs)등 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | 온실가스 배출(Ga1), 오존에 의한 대기오염에 노출된 인구(Gb2), 오존층 파괴물질 대기농도(Gb3), 오전주의 보발령 횟수(Gb9), 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 대기오염으로 인한 손실액(GDP의 %)(Gc2), 대기오염 저감지출(Gc3), 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단(Gc5), 도시 대기질 위반(Gc8), 스모그 발생일(Gc12) |
| | 배출시설 및 방지시설 설치 상황 | 중기 | 사업장, 인근 | |
| 악취 | 악취영향 범위 및 농도 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | - |
| | 악취농도의 순간농도 및 출현빈도 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | - |
| | 악취농도의 출현빈도 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근 | - |
| | 취기발생원의 종류, 위치, 규모 및 수, 취기강도 | | | |

• 수환경분야(수질, 수리·수문, 해양환경)

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|----|--------------------------------------|------|-----|--|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 수질 | 대상수역에 미치는 수질오염도 및 수질등급 변화(하천, 호소) | 중기 | 지역 | 안전한 식수 접근인구(Ad1), 설사, 말라리아, 폐렴 등의 유아질병 환자율(Cd4), 산업재해(Cd9), 어패류속 중금속, 수은 잔류(Cd12), 물 부족 현상 빈도, 주기 및 범위(Ja5), 담수 내 생화학적 산소요구량(Jb1), 담수내 대장균 밀도(Jb2), 폐수처리(Jb3), 물환경에 유해한 독성화학물질 목록(Jb4), 물사용 가격, 폐수처리요금(Jb5), 수질오염(수소이온, 용존산소, OOD, 부유물질)(Jb14), 상하수 고도처리율(Jb19), 하수도 보급률(Jb22) |
| | 유형변화(유속, 유량, 수위 등) | 중기 | 지역 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 범람발생 위험지역 건물수(Fa2), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 재해대처계획 존재여부(Fb2), 총 재생가능한 수자원량 중 사용 비율 %(Ja1), 수 자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6) |
| | 수역이용상황변화 | 장기 | 지역 | 적지나 버려진 토지의 재활용(Ha6), 한강 담수어종(Ib9), GDP 대비 총&분야별 물수요(Ja4), GRDP당 수자원이용량(Ja14) |
| | 지하수 환경변화(↕) | 장기 | 지역 | 총 재생가능한 수자원량 중 사용 비율 %(Ja1), 이용가능한 지하수자원 중 취수되는 지하수 비율 %(Ja3), 1인당 지하수 개발량(Ja8), 관정 및 우량용수원 관리(Ja13), 약수터 적합률(Jb16) |
| | · 지하수계의 오염가능성 | 장기 | 지역 | 관정 및 우량용수원 관리(Ja13), 약수터 적합률(Jb16) |
| | · 지하수의 수맥차단, 수량감소 및 오염 | 장기 | 지역 | 총 재생가능한 수자원량 중 사용비율 %(Ja1), 이용가능한 지하수 자원 중 취수되는 지하수 비율 %(Ja3), 1인당 지하수 개발량(Ja8) |
| | 점·비점오염원 오염물질 발생량 및 농도(발생부하량 및 배출부하량) | 중기 | 지역 | 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6), 관정 및 우량용수원 관리(Ja13), 담수 내 생화학적산소요구량(Jb1), 담수 내 대장균밀도(Jb2), 폐수처리(Jb3), 물환경에 유해한 독성화학물질 목록(Jb4), 저수지 수질(Jb9), 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, 부유물질)(Jb14), 상하수 고도처리율(Jb19), 분뇨, 축산폐수 처리시설(Jb20), 오염/비점오염 부하저감률(Jb18), 하수도 보급률(Jb22) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-------|-----------------------------------|------|-----|--|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 수질 | 하천 및 호소의 오염 물질 농도변화 | 단기 | 인근 | 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6), 담수내 생화학적산소요구량(Jb1), 폐수처리(Jb3), 저수지 수질(Jb9), 오염된 하천길이 비율(Jb10), 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, 부유물질)(Jb14) |
| | 사업시행으로 발생하는 오염물질, 발생량, 농도 | 순간 | 사업장 | 산업별 용수사용 강도(Ja2), 폐수처리(Jb3), 물환경에 유해한 독성화학물질 목록(Jb4), 상하수 고도처리율(Jb19), 분뇨, 축산폐수 처리시설(Jb20) |
| | 우수, 오수, 폐수 배수 관로 설치계획 | 중기 | 지역 | |
| | 용수공급계획과 용수 사용량 | 중기 | 지역 | 총 재생가능한 수자원량 중 사용 비율%(Ja1), 산업별 용수사용 강도(Ja2), GDP 대비 총&분야별 물 수요(Ja4), 물부족 현상 빈도, 주기 및 범위(Ja5), 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6), 절수시설 설치, 수도노후관 개량(Ja11), 중수도 시설용량, 유수율(Ja12) |
| | 상수원수, 공업용수 및 농업용수 등 하류 수질에 미치는 영향 | 단기 | 지역 | 폐수처리(Jb3), 물환경에 유해한 독성화학물질 목록(Jb4), 오염/비점오염 부하저감률(Jb18), 상하수 고도처리율(Jb19), 분뇨, 축산폐수 처리시설(Jb20), 하수도 보급률(Jb22) |
| | 초기우수 및 토사유실 | 순간 | 사업장 | 오염된 하천길이 비율(Jb10), 약간 오염된 하천비율(Jb11), 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, 부유물질)(Jb14) |
| 수리·수문 | 하천수계 등의 수량변화 | 중기 | 지역 | 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 산업별 용수사용 강도(Ja2), GDP 대비 총&분야별 물 수요(Ja4), 수자원공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6) |
| | 하천수계의 유황변화 | 중기 | 지역 | 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 재해대처계획 존재여부(Fb2), 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6), 물사용에 따른 수위 및 유수량 변화추세(Ja7) |
| | 유출계수 변화 | 중기 | 지역 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 범람발생 위험지역 건물수(Fa2), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-------|----------------------------------|--------|-------------|--|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 수리·수문 | 하류수계의 유지용량 | 장기 | 국가 | 물부족 현상빈도, 주기 및 범위(Ja5), 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량) (Ja6) |
| | 수자원이용 현황 | | | |
| | 대상수역의 유흥변화 (유속, 유량, 수위 등) | 장기 | 지역 | 물부족 현상빈도, 주기 및 범위(Ja5), 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량) (Ja6), 절수시설 설치, 수도노후관 개량(Ja11), 중수도 시설용량, 우수율(Ja12) |
| | 수역이용상황 변화 | 장기 | 국가 | 수자원 공급(저수지의 저장가능 수량)(Ja6) |
| | 우수유출량 변화 | 중기 | 지역 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 범람발생 위험지역 건물수(Fa2), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1) |
| | 홍수량에 따른 홍수위 | 순간 | 지역 | 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 재해대처계획 존재여부(Fb2) |
| 해양환경 | 오염원 및 적조발생여부, 표사·퇴사 | | | |
| | 대상해역에 미치는 해양수질오염도의 변화(↕) | 중기, 장기 | 인근, 지역 | 연안 조류(algae) 농도(Ia1), 연안오염(Ia3), 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온(Ia8), 해양 부영양화 지수(Ic2) |
| | · 공사 중: SS 및 탁도 | 순간 | 사업장 | 연안오염(Ia3) |
| | · 사업완료후: COD, T-P, T-N, 배출중 금속 등 | 단기, 중기 | 사업장, 인근, 지역 | 연안오염(Ia3), 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온(Ia8) |
| | · 온배수 등 해양생태계 및 해양수질에 미치는 영향 | 중기, 장기 | 지역 | 연안오염(Ia3), 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온(Ia8), 산호(Ic1), 해양 부영양화 지수(Ic2), 전체 해양면적과 생태적으로 중요한 해양면적 중 보호지역 범위(Ic3) |
| | · 공사시 부유물질 확산범위 및 농도 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 연안오염(Ia3), 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온(Ia8), 폐기물 해양투기량(Ic5), 유조선 통행량(Ic6) |
| | · 해수유동상태의 변화 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 연안해역의 수질(COD, TN, TP) 및 수온(Ia8), 해양 부영양화지수(Ic2) |
| | · 해저지형 및 수심의 변화 | 장기 | 지역 | - |
| | 해역이용 상황의 변화 | 중기 | 지역 | 연안 조류(algae) 농도(Ia1), 연안지대 인구비중(Ia2) |
| | 연안류 변화에 따른 표사이동, 해안침식 정도 등 | 중기 | 지역 | 연안오염(Ia3), 인공 해안선비중(Ia4), 해안선침식(ia5), 보호 연안지대(Ia6), 천연 해안선 비율(Ia7), 공유수면 매립면적(Ia10), 갯벌면적 증감면적 및 비율(Ia11) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|------|------------------------|--------|--------|--|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 해양환경 | 수문 및 수자원 이용 현황 | 중기 | 인근, 지역 | |
| | 수자원 이용상황변화(↓) | 단기, 중기 | 지역 | |
| | · 사업시행으로 인한 어업권 | 단기 | 인근 | 연안지대 인구비중(Ia2), 연안지역 인구증가율(Ia9), 생물학적 허용가능 어획량(Ib1), 어선선단 크기(Ib2), 특정 어류자원의 산란율 추세(Ib3), 특정 어업권(어장)에서의 적절한 어획한도(Ib4), 환경친화적 어획장려를 위해 수산(기술) 후원(Ib5), 단위 노력당 어획량(Ib6), 어획강도(어선수, 어선톤수, 톤당어획량, 마력당 어획량)(Ib7), 어업의 GDP 기여도(Ib8) |
| | · 사업시행으로 인한 항구구역 | 단기 | 인근 | 연안지대 인구비중(Ia2), 연안지역 인구증가율(Ia9), 어선선단 크기(Ib2), 어획강도(어선수, 어선톤수, 톤당어획량, 마력당 어획량)(Ib7) |
| | · 사업시행으로 인한 연안해역의 이용변화 | 중기 | 인근, 지역 | 연안지대 인구비중(Ia2), 연안지역 인구증가율(Ia9), 어선선단 크기(Ib2), 특정 어류자원의 산란총량 추세(Ib3), 전체 해양면적과 생태적으로 중요한 해양면적 중 보호지역 범위(Ic3) |
| | · 사업시행으로 인한 해안선의 변화 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 인공해안선비중(Ia4), 해안선 침식(Ia5), 보호 연안지대(Ia6), 천연 해안선 비율(Ia7) |

• 토지환경분야(토지이용, 토양, 지형·지질)

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|------|-------------------------|------------|------------|--|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 토지이용 | 상위 및 관련계획과의 연계성 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 국가환경계획 및 지속가능한 개발전략 존재여부(Ba11), 재해대처계획 존재여부(Fb2), 건설 개발활동(Na10) |
| | 용도별, 지목별 토지이용현황 | | | |
| | 사업지역 및 주변지역의 토지이용 규제 여부 | | | |
| | 사업대상지역의 토지이용계획 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 자연재해발생위험지역 거주인구(Fa1), 범람발생 위험지역 건물 수(Fa2), 토지사용 변화(Ha1), 토지훼손(Ha2), 적지나 버려진 토지의 재활용(Ha6), 도시지역 증가율(Ha8), 개발허용 용적률(Ha12), 경작에 적합하고 영구적인 경작지(Hc1), 도시화로 인한 농경지 손실(Hc9), 농지의 타용도 전환(Hc11), 토지면적 대비 산림면적비율(Hd1), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 1인당 공원면적(Hd7), 자연공원면적, 도시공원 면적(Hd11), 도시녹지율(Hd12), 7등급이상 녹지자연도(Hd15), 건설 개발활동(Na10), 보행만족도(Nd22), 오염유발업 산업단지 입지율(Ne6) |
| | 입지선정 | 단기, 중기 | 인근, 지역, 국가 | 자연재해발생위험지역 거주인구(Fa1), 범람발생 위험지역 건물 수(Fa2), 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 토지사용변화(Ha1), 경작에 적합하고 영구적인 경작지(Hc1), 국토 중 보호지역 면적 %(Ka1), 오염유발업 산업단지 입지율(Ne6) |
| | 입주업체의 업종별 배치 및 배분계획 | 단기 | 사업장, 인근 | |
| | 사업지구 내외 지역의 교통망 시설설치 계획 | 단기, 중기, 장기 | 인근, 지역 | 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율(Eb1), 통과 여객수(Eb3), 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박침실 수(Eb4), 외국인 관광객 수(Eb5), 대중교통 접근성(Nd4), 도로망밀도(Nd10), 도시교통량(Nd11), 도시시설기반밀도(Nd12), 총 차량대수(Nd20), 보행만족도(Nd22), 자전거 도로망 및 수송분담률(Nd27), 도시철도 연장 및 보급률(Nd29), 도시 내 보행자 전용도로수(Nd31) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|------|--|--------|--------|---|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 토지이용 | 공공시설, 교육시설의 수용용량의 변화 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 시설물의 물리적 여건(Da15), 교원 1인당 학생수(Da18), 초등학교 학급당 학생수(Da19) |
| | 녹지 및 완충녹지 시설설치 계획 | 단기 | 인근 | 1인당 공원면적(Hd7), 자연공원면적, 도시공원면적(Hd11), 도시녹지율(Hd12), 7등급 이상 녹지자연도(Hd15) |
| | 주변지역의 토지이용변화 | 단기, 중기 | 인근, 지역 | 토지사용 변화(Ha1), 토지훼손(Ha2), 도시지역 증가율(Ha9), 도시화로 인한 농경지손실(Hc9), 농지의 타용도 전환(Hc11), 토지면적 대비 산림면적비율(Hd1), 1인당 공원면적(Hd7), 자연공원면적, 도시공원면적(Hd11), 도시녹지율(Hd12), 도로망밀도(Nd10), 도로시설기반밀도(Nd12) |
| 토양 | 토양오염농도 변화 | 중기, 장기 | 인근 | 도시내 오염물질의 대기농도(Gc1), 평균 대기오염기준 지수(Gc9), 토양 침식 비율(Ha7), 토지사용 변화(Ha1), 전 국토 중 토양침식 및 토양오염 위험지역비중(Ha3), 총 오염지역 수(Ha10), 토양오염도(카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납)(Ha1), 화학비료 사용량(Hc21), 매립되는 폐기물량(Nc9) |
| | 농작물에 미치는 변화 | 단기, 중기 | 인근 | 환경적으로 민감한 자연지대의 산성물질 및 질산염의 임계부하 초과(Ha4), 비료사용 효율(Hc2), 농약사용(Hc3), 총 농업대비 친환경 농업(Hc4), 유용되는 총 농토 중 친환경농법이 적용되는 농지 면적(Hc5) |
| | 토양오염물질의 주요 발생원 | 단기 | 사업장 | 전반적인 기반시설 상태(Ba20), |
| | 기름, 독극물, 슬러지 및 오염물질의 저장, 운반, 이용 등에 따른 영향 | 단기 | 인근 | 오염유발업 산업단지 입지율(Ne6) |
| | 지정폐기물 및 사업장 배출시설계폐기물로 인한 오염가능성 | 단기, 중기 | 인근 | 폐수처리(Jb3), 분뇨, 축산폐수 처리시설(Jb20), 폐기물 발생(Nc1), 유해폐기물 발생(Nc2), 폐기물 처리/처분(Nc4) |
| | 오·폐수방류구 부근의 토양오염 | 단기 | 인근 | 오염방지 및 자원재활용 시 세금감면(Ba14), 폐수처리(Jb3), 분뇨, 축산폐수 처리시설(Jb20) |
| | 지장물 철거로 인한 영향 | 단기 | 사업장 | 관리되지 않는 매립지 수(Nc6), 폐기물의 재활용, 재이용 비율(Nc7) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-------|----------------------------|------|-----|--|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 지형·지질 | 지형의 변화 | 장기 | 인근 | 토양 침식비율(Ha7), 임목벌채 체적(Hd10), 하천연장 중 자연형 하천연장 비율(Ja15), 서식처 파편화(Ka4), 보존지역 관리를 위한 총예산(Ka6), 생태통로 개설 수(Ka12) |
| | 토지(토양, 압반 등) 및 사면의 안전성 | 장기 | 인근 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1) |
| | 지형 훼손(토사유출, 지반침하) | 장기 | 인근 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1), 토양 침식비율(Ha7), 임목벌채 체적(Hd10), 하천연장 중 자연형 하천연장비율(Ja15) |
| | 표사, 퇴사의 변화 | 장기 | 인근 | 토양 침식비율(Ha7), 임목벌채 체적(Hd10) |
| | 지질의 특성 및 변화(질·성토) | 장기 | 인근 | 토지사용 변화(Ha1), 토지훼손(Ha2), 토양오염도(Ha11), 경관계획(Ha14), 사막화 영향을 받는 토지(Hb1), 연간 산불발생 면적(Hd5), 건설 개발활동(Na10) |
| | 광물자원의 활용변화 | 장기 | 인근 | 자원고갈 지역비율(Ha9), 1인당 주요자원(광물, 에너지) 매장량(Na9) |
| | 특이지형 및 보전가치가 있는 지역의 소멸 가능성 | 장기 | 인근 | 토지사용변화(Ha1), 토지훼손(Ha2), 전국토 중 토양침식 및 토양오염 위험지역 비중(Ha3), 환경적으로 민감한 자연지대의 산성물질 및 질산염의 임계부하 초과(Ha4), 토양 침식비율(Ha7), 도시지역 증가율(Ha8), 경관계획(Ha14), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 서식처 파편화(Ka4), 보존지역 관리를 위한 총예산(Ka6), 건설 개발활동(Na10) |
| | 지형적 장애물 | 장기 | 지역 | 서식처 파편화(Ka4), 보존지역 관리를 위한 총예산(Ka6), 생태통로 개설수(Ka12) |
| | 토양교란 | 중기 | 사업장 | 임목벌채 체적(Hd10), |
| | 지반상태의 변화 | 장기 | 사업장 | 토양침식비율(Ha7), 1인당 지하수 개발량(Ja8), 건설 개발활동(Na10) |
| | 토질의 상태 | 중기 | 사업장 | 임목벌채 체적(Hd10) |
| | 지하수 이용 | 장기 | 인근 | 1인당 지하수 개발량(Ja8) |
| | 지질재해가능성 | 장기 | 인근 | 자연재해발생위험지역 거주인구(재해유형별)(Fa1), 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실(Fb1) |

• 자연생태환경분야(동·식물상, 자연환경자산)

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-------------|---|------------|-------------|--|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 동·식물상 | 육상 식물상(㉔) | | | |
| | · 식물상 변화 | 중기 | 사업장 | 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3) |
| | · 훼손 수목량 산정 | 순간, 단기 | 사업장 | - |
| | · 사업대상지역 내 분포하는 귀중한 식물 및 균락의 소멸과 변화 | 단기, 중기 | 사업장, 인근 | 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 국가 상징 풀(weed)의 분포(Kb5), 토종 식생의 범위 및 법률적 보호(Kb7) |
| | · 사업대상지역 내 잔존하게 되는 식물균락의 변화 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 국가 상징 풀(weed)의 분포(Kb5), 토종 식생의 범위 및 법률적 보호(Kb7), 멸종위기 생물종(Kb2) |
| | · 사업대상지 주변 간접영향지역의 서식환경 변화에 따른 식생의 변화 | 중기, 장기 | 인근, 지역 | 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3), 국가 상징 풀(weed)의 분포(Kb5), 토종 식생의 범위 및 법률적 보호(Kb7), 멸종위기 생물종(Kb2) |
| | · 녹지자연도 변화, 식물현존량, 순생산량의 변화 | 중기 | 사업장 | 7등급 이상 녹지자연도(Hd15), 지속가능한 관리하의 산림면적(Hd3) |
| | 육상 동물상(㉔) | | | |
| | · 직접변화지역 및 주변 지역에 서식하는 주요한 포유류, 조류, 양서류, 파충류, 육상곤충류와 귀중한 동물에 대하여 그들의 도피 또는 소멸의 가능성과 서식종의 변화 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 주요 생물종 풍요도(Kb1), 침략적 외래 생물종(Kb3), 특정 육상 재래종 조류의 분포(Kb6), 알려진 생물종 수(Kb8), 알려진 포유류 수(Kb9), 알려진 조류 수(Kb10), 반딧불의 서식밀도(Kb11) |
| | · 변화지역 내에 서식하는 동물의 분포와 개체수의 변화 및 이동로분단에 따른 변화 | 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 생태통로 개설수(Ka12), 농장주변 조류 인구 변화(Kb4), 서식처 파편화(Ka4), 특정 육상 재래종 조류의 분포(Kb6), 알려진 생물종 수(Kb8), 알려진 포유류 수(Kb9), 알려진 조류 수(Kb10) |
| 육수 동·식물상(㉔) | | | | |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|---------|--|----------------|-------------|--|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 동·식물상 | · 동·식물상 소멸가능성 및 변화의 정도 | 단기 | 사업장, 인근 | 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, 부유물질)(Jb14) |
| | 해양 동·식물상(↘) | | | |
| | · 현존하는 해양생물의 소멸가능성 및 영향의 정도 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | - |
| | · 해양생물 중 귀중한 종의 소멸가능성 및 종 조성의 변화정도 | 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | - |
| | · 운영시 배출수 및 기타 오염물질에 의한 해양 생물상의 변화 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | - |
| | 생태·자연도(↘) | | | |
| | · 생태·자연도 등급변화 | 단기 | 사업장 | 서식처 파편화(Ka4) |
| | · 식생보전급, 동·식물분포 등 생태·자연도 세부현황의 변화 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 생태적으로 가치 있는 비오톱면적(Ka9), 특정 주요 생태계면적(Ka3) |
| | · 사업시행 전후의 동·식물상의 변화 | 중기, 장기 | 사업장, 인근 | 주요 생물종 풍요도(Kb1), 알려진 생물종수(Kb8), 알려진 포유류 수(Kb9), 알려진 조류 수(Kb10) |
| | · 해양동식물상 변화 | 중기, 장기 | 사업장, 인근 | - |
| | · 이동로, 서식지 차단 또는 훼손 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 생태통로 개설수(Ka12), 서식처 파편화(Ka4) |
| | · 멸종위기(보호)야생 동식물, 천연기념물 | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 멸종위기 생물종(Kb2) |
| | · 철새도래지 분포 | | | - |
| 자연환경 자산 | 자연환경자산 분포 현황 | | | |
| | 토지·습지, 멸종위기 야생동·식물 등의 자연환경자산에 미치는 영향 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | 습지대 면적(Ka5), 습지조성 수(Ka10), 멸종위기 생물종(Kb2) |
| | 기타 역사적·경관적 또는 학술적 가치가 큰 자연환경자산에 미치는 영향 | 순간, 단기, 중기, 장기 | 사업장, 인근, 지역 | - |

• 생활환경분야

| 항목 | 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|--------------|--|-----|------|---|------------------|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | | |
| 친환경적 자원순환 | 폐기물 발생 및 이의 처리, 처분 | 장기 | 인근 | 오염방지 및 자원재활용 시 세금감면(Ba14), 완료된 환경영향평가 보고서 비율(Ba15), 환경세 및 환경관련 요금(Ba22), 물질소비 강도(Na1), 제조업 가동률(Na11), 폐기물 발생(Nc1), 지정 폐기물 발생(Nc2), 폐기물 처리/처분(Nc4), 관리되지 않는 매립지 수(Nc6), 폐기물의 재활용 및 재이용비율(Nc7), 매립되는 폐기물량(Nc9), 포장재 회수(Nc10), 다이옥신 농도(Nc12), 1인당 생활폐기물/음식물 쓰레기 절감량 및 처리방법별 처리율(Nc14), 쓰레기배출 및 수거방식 개선(Nc15), 매립, 소각, 자원화 시설 용량(Nc16), 음식물쓰레기 자원화율(Nc17) | |
| | 분뇨발생 및 이의 처리, 처분 | 장기 | 사업장 | 오염방지 및 자원재활용 시 세금감면(Ba14), 완료된 환경영향평가보고서 비율(Ba15), 환경세 및 환경관련 요금(Ba22), 물질소비 강도(Na1), 폐기물 발생(Nc1), 지정폐기물 발생(Nc2), 폐기물 처리/처분(Nc4), 폐기물의 재활용 및 재이용비율(Nc7), 매립, 소각, 자원화시설 용량(Nc16), 암모니아, 메탄 배출 및 산출량(Hc10) | |
| | 지정폐기물 발생 및 이의 처리, 처분 · 폐기물의 성상별 발생량 | 단기 | 사업장 | 오염방지 및 자원재활용 시 세금감면(Ba14), 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평(Ba16), 법으로 사용이 금지 또는 제한된 화학약품 수(Ba17), 환경세 및 환경관련 요금(Ba22), 폐기물 발생(Nc1), 지정폐기물 발생(Nc2), 폐기물 처리/처분(Nc4), 물질소비 강도(Na1), 제조업 가동률(Na11), 관리되지 않는 매립지 수(Nc6), 폐기물의 재활용(Nc7), 재이용비율(Nc9), 다이옥신농도(Nc12), 소각로 폐쇄수(Nc13), 매립, 소각, 자원화 시설용량(Nc16) | |
| 소음 | 건설 중 소음 · 자재운반차량에 의한 소음, 건설장비 운용에 따른 소음 | 중기 | 인근 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민 의견(Ba19), 소음기준 초과지역 수(Nd34) | |
| | 주요 발생원에 의한 특정소음 | 장기 | 인근 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민 의견(Ba19), 소음기준 초과지역 수(Nd34) | |
| | 차량, 항공기 등 이동오염원 변화량 | 장기 | 지역 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19), 도로주변 소음도(Nd25), 소음기준 초과지역 수(Nd34) | |

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|----|--|--------|---------|---|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 진동 | 환경진동 및 특정 진동의 진동레벨(↘) | 중기, 장기 | 인근, 지역 | |
| | · 도로교통 진동 | 장기 | 지역 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |
| | · 철도(지하철)의 진동 | 장기 | 지역 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |
| | · 건설작업의 진동 | 중기 | 인근 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |
| 위락 | 법에 의한 지정지역 분포상황 및 지정지역에의 영향 | 순간, 단기 | 지역 | 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율(Oa8), 문화공간, 인프라, 문화재(Oa12) |
| | 위락시설 분포상황 및 위락시설에의 영향 | 순간, 단기 | 인근 | 웰빙 척도 (Oa2), 예술 및 오락활동 참여(Oa3), 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율(Oa8), 문화공간, 인프라, 문화재 (Oa12), 지역 문화공연 및 축제 참가율 및 입장객수(Oa20), 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율(Eb1), 해외관광수입(관광지에서의 관광객에 의한 소비지출)(Eb2), 통과여객수(Eb3), 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박침실 수 (Eb4), 외국인 관광객 수(Eb5) |
| 경관 | 지형, 식생 | | | |
| | 경관자원 및 훼손우려지역 | | | |
| | (조망의 범위와 사업계획에 의한) 자연의 변화 및 훼손 | 순간 | 사업장, 인근 | 경관계획(Ha14), 가로경관 녹지율(Hd13), 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율(Oa8) |
| | 조망경관의 변화 및 훼손(가시거리, 시선입사각, 스카이라인 단절유무 등) | 순간, 단기 | 사업장, 인근 | 가로경관 녹지율(Hd13), 거주지 경관에 대한 거주민의 평가(Ba21), 경관계획(Ha14) |
| | 이용특성의 변화(보전대상이 되는 조망점의 훼손에 의해 이용자수, 이용자의 속성, 이용형태 등의 변화) | 장기 | 지역, 국가 | 거주지 경관에 대한 거주민의 평가(Ba21), 경관계획(Ha14), 문화공간, 인프라, 문화재(Oa12), 지역문화공연 및 축제 참가율 및 입장객수(Oa20), 웰빙 척도(Oa2), 예술 및 오락활동 참여(Oa3), 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19), 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율(Eb1), 해외관광 수입(관광지에서의 관광객에 의한 소비지출)(Eb2), 통과여객 수(Eb3), 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박침실 수(Eb4), 외국인 관광객 수(Eb5) |

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|---------|---------------------------|------|---------|---|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 위생·공중보건 | 위생시설(상·하수 시설) 현황 및 보급 | 단기 | 사업장, 인근 | 하수처리 향유인구(Ac1), 안전한 식수 접근인구(Ad1) |
| | 의료시설 현황 및 공중보건사항·병(의)원 확보 | 단기 | 사업장, 인근 | 주요한 보건시설 접근인구(Cb1), GDP 대비 보건지출 %(Cb4), 1인당 의사 수(Cb6), 병상당 인구 수(Cb7), 천명당 의료인력(Cb8), 화학약품의 명목소비 독성등급별로 목록화(Cd8), 식품이나 사료에 포함된 다이옥신 또는 PCB(Cd11), 어패류속 중금속 및 수은잔류(Cd12), 식품에 남아 있는 농약 잔여물(Cd13), 약물에 의한 사망률(Cd14), 오염유발업 산업단지 입지율(Ne6) |
| | 작업환경조건 | 단기 | 사업장, 인근 | 화학약품의 명목소비 독성등급별로 목록화(Cd8), 산업재해(Cd9), 1인당 화학물질 사용량(Cd19) |
| | 법정 전염병 발생현황 | | | |
| 전파장해 | TV 등의 전파상황, 수신상황 | | | |
| | 전파의 차폐장해와 반사장해 | 장기 | 사업장, 인근 | 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |
| | 전자파의 자기장에 의한 영향 | 장기 | 사업장, 인근 | 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |
| 일조장해 | 일영상황(범위, 시각, 시간수) 및 변화 | 장기 | 사업장, 인근 | 삶의 질에 대한 주민의견(Ba19) |

• 사회경제환경분야(인구, 주거, 산업)

| 항목 | 구 분 | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|----|---|------|-----|---|
| | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 인구 | 인구의 변화 · 총인구 수, 세대 수, 인구밀도 · 인구증감 | 중기 | 지역 | 하수처리 향유인구(Ac1), 안전한 식수 접근 인구(Ad1), 전력 또는 상업용 에너지에 접근 가능한 가구비중(Ae1), 에너지부족을 경험한 가구비율(Ae3), 최소한의 주거지에 사는 도시인구 비율(Af1), 최소주거기준 미달 가구수(Af4), 자가보유율(Af5), 1인당 의사 수(Cb6), 병상당 인구 수(Cb7), 천명당 의료인력(Cb8), 교원 1인당 학생 수(Da18), 인구증가율(Ea1), 수도권 인구 집중도 %(Ea11), 적 지나 버려진 토지의 재활용(Ha6), 1인당 공원면적(Hd7), 1인당 물소비량(Ja10), 지역별 1인당 GDP(La7) |
| | 인구구성의 변화 · 연령별, 성별, 산업별 인구 | 중기 | 지역 | 초등학교 순 등록률(Da1), 평생교육(Da4), 직업이나 고등교육 이수율을 지닌 25-64세 인구(Da9), 교원 1인당 학생 수(Da18), 초등학교 학급당 학생 수(Da19), 인구증가율(Ea1), 총 출생률(Ea2), 부양률(Ea3), 혼자 사는 사람 수(Ea9), 지역별 1인당 GDP(La7), 지역별 실업률(Lc5), 성별, 연령, 최고학력에 따른 총 실업률(Lc6), 남성 노동력 100명당 여성 노동력 수(Lc9) |
| 주거 | 주거특성의 변화 · 가구수, 주택 수, 주택보급률, 주택의 형태, 구조, 주거환경의 적절성, 주택의 소유현황 | 장기 | 인근 | 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중(Af2), 건전한 거주환경에서 생활하는 도시인구비중(Af3), 최소주거기준 미달 가구수(Af4), 자가보유율(Af5), 자연재해발생위험지역 거주인구: 재해유형별(Fa1), 범람발생 위험지역 건물수(Fa2), 1인당 바닥면적(Ha5) |
| | 이주사항 | 중기 | 지역 | 인구증가율(Ea1), 총 출생률(Ea2), 거주인구 순 이주율(Ea10), 수도권 인구 집중도 %(Ea11) |

| 구 분 | | 영향범위 | | 관련 지속가능발전지표(SDI) |
|-----|---|------|-----|---|
| 항목 | 검토요소(환경영향) | 시간적 | 지리적 | |
| 산업 | 산업별 활동상황(산업별 취업인구, 산업구조, 규모, 생산액, 산업배치현황) | 중기 | 지역 | 산업재해(Cd9), 온실가스 배출(Ga1), 총 & 산업별 이산화탄소 배출(Ga2), 산업별 용수 사용 강도(Ja2), 지역별 1인당 GDP(La7), 지역별 실업률(Lc5), 건설·개발활동(Na10), 제조업 가동률(Na11), 폐기물 발생(Nc1) |
| | 산업구조의 변화 | 장기 | 지역 | 산업재해(Cd9), 온실가스 배출(Ga1), 총 & 산업별 이산화탄소 배출(Ga2), NOx 배출(Gc4), PM10 배출(Gc6), 산업별 용수사용 강도(Ja2), 지역별 1인당 GDP(La7), 지역별 실업률(Lc5), 장기 실업률(Lc7), 폐기물 발생(Nc1), 유해폐기물 발생(Nc2) |
| | 소득수준의 변화 | 중기 | 지역 | 빈곤인구비율(Aa1), 절대빈곤층(미화 1-2 달러로 하루연명) 인구비중(Aa2), 소득 40% 이내 인구 수(Aa8), 사회빈곤지수(Aa9), 최고와 최저 분위 국민소득 간의 비(Ab1), 상대적인 빈곤편차(Ab2), 지니계수(Ab3), 가구의 주간 실질 가처분소득(Ab4), 도농소득격차(Ab5), 소득분포관련 지표(Ab6), 자가보유율(Af5), 가구당 교육비 지출(Da13), 지역별 1인당 GDP(La7), 1인당 실제 최종소비지출(Na8) |
| | 산업발전에 따른 지방 재정 증대 | 장기 | 지역 | 빈곤인구비율(Aa1), 지역별 1인당 GDP(La7), 전반적인 기반시설 상태(Ba20), 지역별 1인당 GDP(La7) |
| | 인근지역의 지가 및 임대료의 변화 | 중기 | 인근 | 자가보유율(Af5), 공공 임대주택비율 및 주택임대료(Af6) |
| | 본 대상사업과 주변 산업과의 연계성 | 중기 | 지역 | - |

부록 VI: 평가항목과 연계된 지표체계

| 평가항목 | 환경평가 | | 지속가능발전지표 | |
|------|--|--|--|---|
| | 압력지표(P) | 상태지표(S) | 영향 및 대응지표(I&R) | |
| 대기환경 | 기상 <ul style="list-style-type: none"> • 접·성토 지역의 풍향 변화 • 자연의 기온상승 | <ul style="list-style-type: none"> • 기상변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화 대응지수 • 토양침식 비율 | <ul style="list-style-type: none"> • 사막화 영향을 받는 토지 • 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실 |
| | 대기질 <ul style="list-style-type: none"> • 오염물질의 종류, 특성, 발생량 • 배출시설 및 방지시설 설치상황 • 공통적으로 발생하는 대기오염물질 • 평가대상사업 특수성으로 인한 대기오염물질 | <ul style="list-style-type: none"> • 오염물질 확산 • 대기질 변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 도시 내 오염물질의 대기농도 • 평균 대기오염 기준지수 • 특정 중심지에서의 시간당 최고 SO₂ 농도 • PM10 배출 • 온실가스 배출 • NOx 배출 • 도시 대기질 위반 • 오존층 파괴물질 대기농도 • 특정도시에서 오존농도가 권고 수준을 상향하는 일수 • 오존주의보 발령 횟수 | <ul style="list-style-type: none"> • 스모그 발생일 • 산성비 농도 • 오존에 의한 대기오염에 노출된 인구 • 대기오염으로 인한 손실액 (GDP의 %) • 대기오염 저감지출 • 대기질 개선을 위한 경제/재정적 수단 |
| | 악취 <ul style="list-style-type: none"> • 악취농도의 순간농도 • 악취농도의 출현빈도 • 취기발생원의 종류, 위치, 규모 및 수, 취기강도 | <ul style="list-style-type: none"> • 악취영향 범위 및 농도 | <ul style="list-style-type: none"> • 폐기물 발생 • 폐기물 처리/처분 • 폐수처리 | <ul style="list-style-type: none"> • 수용 및 처리된 환경오염 관련 불만/불평 • 삶의 질에 대한 주민의견 |
| 수환경 | 수질 <ul style="list-style-type: none"> • 사업시행으로 오염물질 유입/발생 • 점·비점오염원의 오염물질 발생 • 용수공급계획과 용수 사용량 • 우수, 오수, 폐수 배수 관로 설치계획 • 상수원수, 공업용수 및 농업용수 등 하류수 질에 미치는 영향 • 초기 우수 및 토사유실 | <ul style="list-style-type: none"> • 대상수역에 미치는 수질오염도 및 수질 등급 변화 • 하천 및 호소의 오염물질 농도변화 • 점·비점오염원의 오염물질 농도변화 • 유황변화 • 수역 이용상황 변화 • 지하수 환경변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 이용 가능한 자원 중 취수되는 지하수 비율 % • GDP 대비 총&분야별 물수요 • 담수 내 생화학적 산소요구량 • 담수 내 대장균 밀도 • 총 재생가능한 수자원량 중 사용 비율 % • 1인당 지하수 개발량 • 폐수처리 • 저수지 수질 • 수질오염 • 분뇨, 축산 처리시설 • 오염/비점오염 부하저감률 • 오염된 하천길이 비율 • 하수도 보급률 • 상하수 고도처리율 • 약수터 적합률 | <ul style="list-style-type: none"> • 어패류속 중금속, 수은 잔류 • 안전한 식수 접근인구 • 하수처리 향유인구 • 설사, 말라리아, 폐렴 등의 유아질병 환자율 • 관정 및 우량용수원 관리 • 물사용 가격, 폐수처리 요금 • 배출 부과금 징수액 및 징수금 |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|---|--|--|---|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 수환경 | 수리·수문 <ul style="list-style-type: none"> 대상수역의 유황변화 (유속, 유량, 수위) 수역 이용 상황 변화 유수유출량 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 하천수계 등의 유황 변화 하류수계의 특성 변화(유역면적, 유지용량 등) 홍수량에 따른 홍수위 수자원이용 현황 | <ul style="list-style-type: none"> 수자원 공급 GDP 대비 총 산업별 물수요 물사용에 따른 수위 및 유수량 변화추세 약간 오염된 하천비율 중수도 시설용량, 우수율 | <ul style="list-style-type: none"> 1인당 물소비량 산업별 용수사용 강도 물부족 현상 빈도, 주기 및 범위 절수시설 설치, 노후수도관 개량 토지훼손 재해대처계획 존재여부 자연재해발생위험지역 거주인구 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실 |
| | 해양환경 <ul style="list-style-type: none"> 대상해역에 미치는 해양수질오염도의 변화 해역 이용상황의 변화 (해안선 변화, 어업권, 항구구역 등) 수자원 이용상황 변화 연안류 변화에 따른 표사이동, 해안침식 | <ul style="list-style-type: none"> 수문 및 수자원 이용 현황 오염물질 확산 오염원 및 적조발생 여부, 표사·퇴사 | <ul style="list-style-type: none"> 연안조류 농도 연안오염도 연안해역의 수질 및 수온 해양 부영양화 지수 유조선 통행량 연안지대 인구비중 연안지역 인구 증가율 천연 해안선 비율 공유수면 매립면적 어선선단 크기 어획강도 인공 해안선 비중 전체 해양면적과 생태적으로 중요한 해양면적 중 보호지역 범위 보호연안지대 갯벌면적 증감 면적 및 비율 | <ul style="list-style-type: none"> 해안선 침식 산호 어패류속 중금속, 수은잔류 특정 어류자원의 산란을 추세 생물학적 허용가능 어획량 수산자원양 특정 어업권에서의 적절한 어획한도 환경친화적 어획 장려를 위해 수산(기술) 후원 어업의 GDP 기여도 해양환경/자원 연구 개발비 |
| 토지환경 | 토지이용 <ul style="list-style-type: none"> 입지선정 사업대상지역의 토지 이용계획 입주업체의 업종별 배치 및 배분계획 사업지구 내의 지역의 교통망 시설설치 계획 녹지 및 완충녹지시설 설치계획 주변지역의 토지이용 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 용도별, 지목별 토지 이용현황 상위 및 관련계획과의 연계성 사업지역 및 주변지역의 토지이용 규제 여부 공공시설, 교육시설의 수용용량의 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 토지사용 변화 도시지역 증가율 개발허용 용적률 농지의 타용도 전환 적지나 버려진 토지의 재활용 토지면적 대비 산림면적 비율 자연공원면적, 도시공원 면적 도시녹지율 가로경관 녹시율 7등급 이상 녹지자연도 오염유발업 산업단지 입지율 국토 중 보호지역 면적 도로망 밀도 도시교통량 도로시설기반 밀도 총 차량대수 도시철도 연장 및 보급률 도시 내 보행자 전용도로 수 시설물의 물리적 여건 경작에 적합하고 영구적인 경작지 지속가능한 관리하의 산림면적 | <ul style="list-style-type: none"> 토지훼손 도시화로 인한 농경지 손실 국가환경계획 및 지속가능한 개발전략 존재여부 자연재해발생위험지역 거주인구 재해대처계획 존재여부 1인당 공원면적 1인당 산림면적 도로지역 소음도 보행 만족도 대중교통 접근성 |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|---|---|--|--|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 토지환경 | <p>토양</p> <ul style="list-style-type: none"> • 토양오염물질의 주요 발생원 • 오·폐수방류구 부근의 토양오염 • 농작물에 미치는 변화 • 기름, 독극물, 슬러지 및 오염물질의 저장, 운반, 이용 등에 따른 영향 • 지정폐기물 및 사업장 배출시설계 폐기물로 인한 오염가능성 • 저장물 절거로 인한 영향 | <ul style="list-style-type: none"> • 토양오염농도 변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 토지사용 변화 • 전 국토 중 토양침식 및 토양오염 위험지역 비중 • 총 오염지역 수 • 토양오염도 • 토양침식 비율 • 매립되는 폐기물 양 • 환경적으로 민감한 자연지대의 산성물질 및 질산염의 임계부하 초과 • 유용되는 총 농토 중 친환경농법이 적용되는 농지면적 • 농약사용 • 화학비료 사용량 • 비료사용 효율 • 전반적인 기반시설 상태 • 오염유발업 산업단지 입지율 • 폐수처리 • 분뇨, 축산폐수 처리시설 • 지정폐기물 발생 • 폐기물 처리/처분 • 관리되지 않는 매립지 수 | <ul style="list-style-type: none"> • 경작에 적합하며 영구적인 경작지 • 친환경농산물 생산비율 % • 생물오염 • 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구 비중 • 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평 • 배출부과금 징수액 및 징수율 • 오염방지 및 자원재활용 시세금감면 |
| | <p>지형·지질</p> <ul style="list-style-type: none"> • 특이지형 및 보전가치가 있는 지역의 소멸 가능성 • 지형적 장애물 • 토양교란 • 지질재해가능성 • 지형훼손 • 토지 및 사면의 안전성 | <ul style="list-style-type: none"> • 지형의 변화 • 지질의 특성 및 변화 • 광물자원의 활용변화 • 지하수 이용 • 지반상태의 변화 • 토질의 상태 • 표사, 퇴사의 변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 토양침식 비율 • 임목벌채 체적 • 하천연장 중 자연형 하천 연장비율 • 토지사용 변화 • 토양오염도 • 자원고갈지역 비율 • 전 국토 중 토양침식 및 토양오염 위험지역 비중 • 환경적으로 민감한 자연지대의 산성물질 및 질산염의 임계부하 초과 • 1인당 지하수 개발량 • 자원고갈 지역비율 • 연간 산불발생 면적 • 지속가능한 관리하의 산림면적 | <ul style="list-style-type: none"> • 토지훼손 • 서식처 파편화 • 주요 생물종 풍요도 • 멸종위기 생물종 • 생태통로 개설 수 • 보존지역 관리를 위한 총예산 • 1인당 주요자원 매장량 • 자연재해발생지역 거주인구 • 자연재해로 인한 인명피해 및 경제적 손실 |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|--|--|--|--|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 자연생태 | <p>동·식물상</p> <ul style="list-style-type: none"> • 서식환경의 변화 및 훼손 • 이동로, 서식지 차단 또는 훼손 • 귀중한 식물 및 군락의 소멸과 변화 • 육수 및 해양 동·식물 상의 도피 또는 소멸 가능성 • 사업시행 전후의 동·식물상의 변화 • 배출수 및 기타 오염물질에 의한 해양생물상 변화 | <ul style="list-style-type: none"> • 식생 및 식물군락의 변화 • 녹지자연도 변화, 식물원존량, 순생산량의 변화 • 동물의 분포와 개체 수의 변화 • 식생보전급, 동·식물분포 등 생태·자연도 등급 및 세부현황의 변화 • 멸종위기 야생동·식물, 천연기념물 • 철새도래지 분포 | <ul style="list-style-type: none"> • 7등급 이상 녹지자연도 • 국가 상징종의 분포 • 주요 생물종 풍요도 • 특정 육상 재래종 조류의 분포 • 알려진 생물종 수 • 알려진 포유류 수 • 알려진 조류 수 • 특정 육상 재래 조류종의 분포 • 멸종위기 생물종 • 반딧불의 서식밀도 • 한강 담수어종 • 산호 • 침략적 외래 생물종 • 농장주변 조류인구 변화 • 수질오염 • 생태적으로 가치 있는 비오름 면적 • 지속가능한 관리하의 산림면적 • 서식처 파편화 | <ul style="list-style-type: none"> • 주요 생물종 풍요도 • 토종식생의 범위 및 법률적 보호 • 생태통로 개설 수 • 습지조성 수 • 단위 노력당 어획량 • 보존지역 관리를 위한 총예산 • 자연보호 프로그램의 시행 |
| | <p>자연환경자산</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자연환경자산인 토지·습지, 멸종위기 야생동·식물에 미치는 영향 • 기타 역사적·경관적 또는 학술적 가치가 큰 자연환경자산에 미치는 영향 | <ul style="list-style-type: none"> • 자연자산분포현황 | <ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기 생물종 • 습지대 면적 • 생태적으로 가치 있는 비오름 면적 • 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율 | <ul style="list-style-type: none"> • 토종식생의 범위 및 법률적 보호 • 습지조성 수 • 생태마을 만들기, 생태학습장 • 자연보호 프로그램의 시행 • 문화공간, 인프라, 문화재 • 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박 침실수 • 관광개발을 위한 공공예산 • 관광분야 GDP 기여도 • 자연, 문화, 역사유산의 보존 및 가치고양을 위한 공공지출 • 지역별 1인당 GDP |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|---|---|---|--|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 생활환경 | <p>친환경적 자원순환</p> <ul style="list-style-type: none"> 폐기물 발생 및 이의 처리, 처분 분노발생 및 이의 처리, 처분 지정폐기물 발생 및 이의 처리, 처분 | <ul style="list-style-type: none"> 폐기물 발생 및 처리, 처분상황 분노발생 및 처리, 처분상황 지정폐기물 발생 및 처리, 처분상황 | <ul style="list-style-type: none"> 음식물쓰레기 자원화율 매립, 소각, 자원화 시설 용량 1인당 생활폐기물/음식물쓰레기 폐기물 절감량 및 처리방법별 처리율 다이옥신 농도 포장재 회수 매립되는 폐기물 량 폐기물의 재활용 및 재이용 비율 폐기물의 처리/처분 지정폐기물 발생 폐기물 발생 암모니아, 메탄 배출 및 산출량 소각로 폐쇄수 관리되지 않는 매립지 수 | <ul style="list-style-type: none"> 법으로 사용이 금지 또는 제한된 화학약품 수 오염방지 및 자원재활용시 세금감면 환경세 및 환경관련 요금 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평 쓰레기 배출 및 수거방식 개선 완료된 환경영향평가 보고서 비율 |
| | <p>소음</p> <ul style="list-style-type: none"> 건설 중 소음 주요 발생원에 의한 특정소음 차량, 항공기 등 이동오염원 변화량 | | <ul style="list-style-type: none"> 소음기준 초과지역 수 도로주변 소음도 도시 교통량 | <ul style="list-style-type: none"> 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구 비중 주택임대료 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평 삶의 질에 대한 주민의견 |
| | <p>진동</p> <ul style="list-style-type: none"> 도로교통 진동 철도(지하철)의 진동 건설작업의 진동 | <ul style="list-style-type: none"> 환경진동 및 특정진동의 진동레벨 | <ul style="list-style-type: none"> 도로망 밀도 도시 교통량 도로시설기반 밀도 도시철도연장 및 보급률 도로연장 | <ul style="list-style-type: none"> 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구 비중 주택임대료 수용 및 처리된 환경오염관련 불만/불평 삶의 질에 대한 주민의견 |
| | <p>위락</p> <ul style="list-style-type: none"> 법에 의한 지정지역에의 영향 위락시설에의 영향 | <ul style="list-style-type: none"> 법에 의한 지정지역, 위락시설 분포상황 | <ul style="list-style-type: none"> 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박침실 수 외국인 관광객 수 문화공간, 인프라, 문화재 지역문화공연 및 축제 참가율 및 입장객수 예술 및 오락활동 참여 스포츠 레저 활동 저수지 수질 폐기물 발생 및 처리, 처분 | <ul style="list-style-type: none"> 수질오염 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구 비중 비질병 사망률 서식처 파편화 해외관광 수입 관광분야 GDP 기여도 웰빙척도 문화사업 고용수준 지역별 실업률 지역별 1인당 GDP |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | | |
|------|---|--|--|--|--|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | 영향 및 대응지표(I&R) | | |
| 생활환경 | 경관 <ul style="list-style-type: none"> (조망의 범위와 사업 계획에 의한) 자연의 변화 및 훼손 조망경관의 변화 및 훼손 이용특성의 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 경관자원 및 훼손 우려지역 지형, 식생 | <ul style="list-style-type: none"> 가로경관 녹시율 경관계획 토지면적 대비 산림지역 비율 지속가능한 관리하의 산림면적 역사·문화유산으로서의 가치를 지닌 장소로 공식적으로 등록된 장소들 중 훼손된 장소의 비율 주요 관광지의 지역주민 대비 관광객 비율 방문객 수, 국내 및 국외 관광객에 의해 구매된 숙박침실 수 자연공원 면적, 도시공원 면적 7급 이상 녹지자연도 | <ul style="list-style-type: none"> 문화공간, 인프라, 문화재 주요 생물종 풍요도 멸종위기 생물종 토종식생의 범위 및 법률적 보호 보존지역 관리를 위한 총 예산 해외관광 수입, 통과여객 수 관광분야 GDP 기여도 거주지 경관에 대한 거주민의 평가 웰빙 척도 삶의 질에 대한 주민 의견 | |
| | 위생·공중보건 <ul style="list-style-type: none"> 위생시설(상·하수 시설)의 보급 병(의)원 확보 | <ul style="list-style-type: none"> 의료시설 현황 및 공중보건사항 작업환경조건 상수도, 하수도 시설 설치 및 이용 현황 법정 전염병 발생 현황 | <ul style="list-style-type: none"> 일인당 의사 수 병상당 인구수 화학약품의 명목소비 독성등급 별로 목록화 설사, 말라리아, 폐렴 등 유아질병 환자 비율 살모넬라균에 의한 식중독 발병률 1인당 화학물질 사용량 식품이나 사료에 포함된 다이옥신 또는 PCB 폐수처리 상하수 고도처리율 | <ul style="list-style-type: none"> 어패류속 중금속 및 수은 잔류 산업재해 하수처리 향유인구 안전한 식수접근 인구 주요 보건시설 접근인구 건강 기대여명 5세 이전 사망률 에이즈, 말라리아, 결핵 등 주요 질병에 의한 사망률 약물에 의한 사망률 GDP 대비 보건지출 % | |
| | 전파장해 <ul style="list-style-type: none"> 전파의 차폐장해와 반사장해 전자파의 자기장에 의한 영향 | <ul style="list-style-type: none"> TV 등의 전파상황, 수신상황 | | <ul style="list-style-type: none"> 삶의 질에 대한 주민의견 | |
| | 일조장해 <ul style="list-style-type: none"> 일영범위 및 상황의 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 일영상황(범위, 시각 및 시간 수) | | <ul style="list-style-type: none"> 삶의 질에 대한 주민의견 | |
| 사회경제 | 인구 <ul style="list-style-type: none"> 인구의 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 총인구수, 세대수, 인구밀도 연령별, 성별, 산업별 인구구성 현황 및 변화 인구증감 | <ul style="list-style-type: none"> 인구 증가율 총 출생률 피임률 50-70세 사이 생존인구 비중 혼자 사는 사람 수 수도권 인구 집중도 % 남성 노동력 100명당 여성 노동력 수 초등학교 학급당 학생수 교원 1인당 학생 수 초등학교 순 등록률 인구 천명당 의료인력 병상당 인구수 1인당 의사 수 가구수, 가구당 구성원 수 공립보육시설 지역별 1인당 GDP | <ul style="list-style-type: none"> 하수처리 향유인구 안전한 식수접근 인구 지역별 실업률 성별, 연령, 최고학력에 따른 총 실업률 1인당 바닥면적 부양률 자가 보유율 전력 또는 상업용 에너지에 접근 가능한 가구비중 에너지 부족을 경험한 가구 비율 최소주거기준 미달 가구수 최소한의 주거지에 사는 도시인구 비율 | |

| 환경평가 | | 지속가능발전지표 | | |
|------|---|--|--|--|
| 평가항목 | 입력지표(P) | 상태지표(S) | | 영향 및 대응지표(I&R) |
| 사회경제 | 주거 <ul style="list-style-type: none"> 주거특성의 변화 이주사항 | <ul style="list-style-type: none"> 가구수, 주택수, 주택보급률, 주택의 형태, 구조, 주거환경의 적절성, 주택 소유 현황 | <ul style="list-style-type: none"> 자가보유율 공공 임대주택 비율 및 주택임대료 범람발생 위험지역 건물 수 인구증가율 총 출생률 거주인구 순 이주율 1인당 바닥면적 수도권 인구 집중도 % | <ul style="list-style-type: none"> 최소주거기준 미달 가구수 소음과 환경오염에 의해 침해받는 가구에 거주하는 인구비중 건강한 주거환경에서 생활하는 도시인구 비중 자연재해발생위험지역 거주인구 |
| | 산업 <ul style="list-style-type: none"> 소득수준의 변화 산업발전예 따른 지방 재정 증대 인근지역의 자가 및 임대료 상승 | <ul style="list-style-type: none"> 산업별 활동상황(산업별 취업인구, 산업구조, 규모, 생산액, 산업배치현황) 산업구조 변화 | <ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출 총&산업별 이산화탄소 배출 NOx 배출 PM10 배출 도시 내 오염물질의 대기농도 산업용수 사용강도 폐기물 발생 유해폐기물 발생 토지사용의 변화 소득 40% 이내 인구수 빈곤인구비율 절대빈곤층(미화 1-2 달러로 하루연명) 인구비중 최고와 최저 분위 국민소득 간의 비율 가구의 주간 실질 가처분 소득 소득분포 관련지표 공공 임대주택 비율 및 주택임대료 지역별 1인당 GDP 지니계수 사회빈곤지수 제조업 가동률 1인당 실제 최종소비지출 | <ul style="list-style-type: none"> 산업재해 스모그 발생 상대적인 빈곤편차 도농 소득격차 자가보유율 가구당 교육비 지출: 도시, 농촌 지역별 실업률 장기 실업률 |

Abstract

Linking Environmental Assessment and Sustainable Development Indicators

Environmental Assessment (EA) is the systemic process for evaluating environmental impacts resulting from various development proposals in different stages of implementation. The primary purpose of EA is to assist decision-makers responsible for environmental management to determine how to control significant environmental aspects of development proposals. In addition to EA, "Sustainability Assessment"(SA) and "Sustainability Impact Assessment"(SIA) are recent ideas that have become widely used by advocates to ensure that development proposals are consistent with sustainable development strategies. Consequently, the role of EA in the decision-making process needs to be redefined.

Due to several methodological differences between two assessment approaches, it is difficult to directly integrate EA into a more comprehensive and aggregated SA process. The indicator-based assessment method, the most commonly used approach in sustainability assessment, includes various environmental indicators which are closely related to environmental assessment, and it does not appear difficult to integrate them. However the differences in spatial, temporal, and sectoral coverage of the two assessments are obstacles that have to be overcome before any real progress can be achieved.

This study aims to examine whether EA is the appropriate environmental management tool for facilitating sustainable development at the national and local

level and how sustainable development indicators can be introduced as a part of the current EIA and SEA systems to enhance their role in sustainability analyses.

Based on various initiatives related to the development of sustainability indicators, primary indicators of sustainable development are selected to establish a comprehensive set of measurable indicators of key themes regarding local and national sustainability. These indicators are divided into separate categories according to the thematic areas of UN CSD-SD in order to ease linking between sustainable development indicators and environmental assessment items. Then, the final framework of indicators, '*Linked DPSIR Indicators Framework for Environment Assessment*', is established. This framework classifies environmental assessment items into driving force and pressure and state indicators, and sustainable development indicators into state and impact and response indicators in order for linking to be effective.