

# 친환경 개발 적지도를 이용한 공장개발 입지의 적합성 분석

## A Suitability Analysis of the Factory Development Location using the Green Development Suitability Map

엄대용<sup>1)</sup> · 이정근<sup>2)</sup>

Um, Dae Yong · Lee, Jung Kuen

### Abstract

In this study, we tried to analyze the suitability of factory development location in environmental aspects using the Green Development Suitability Map(GDSMap) which was created by GIS analysis about the optimal location of development projects. For this, it was evaluated a influence of various environmental factors that were caused by developments by setting the legislative, environmental and ecological assessment items. In addition, we made the GDSMap by reflecting the characteristics of region & development project overall. And, it were compared a location distribution on the GDSMap & NEZMap(National Environmental Zoning Map) to analyze a suitability of factory development location about the 39 factories located in study area. Results of analysis, the factory locations of about 23% of total development projects were confirmed that it was performed in development restrictions area on the NEZMap which was utilized current in selecting the location of development projects. And the factory locations of about 31% of total development projects could confirm that it was performed in development restrictions area on the GDSMap which was made in this study. Therefore, it was judged that it must be determined the development location by considering the characteristics of development projects & that region when selecting the location of various development projects.

Keywords : Green Development Suitability Map(GDSMap), National Environmental Zoning Map(NEZMap), Development Location, Location Analysis, GIS

### 초 록

본 연구에서는 개발사업의 최적입지를 GIS를 이용하여 분석하고 이를 지도화한 친환경 개발 적지도를 이용하여 환경적 측면에서 기 공장개발지의 입지에 대한 적합성을 분석하고자 하였다. 이를 위해 개발 사업에 따른 각종 환경요소의 영향을 법제적, 환경·생태적 평가항목으로 분류하여 평가하고 더불어 지역과 개발사업의 특성을 종합적으로 반영하여 친환경 개발 적지도를 시범 제작하였다. 그리고 기 공장개발지의 입지에 대한 적합성을 분석하기 위하여 연구대상지내 기 공장개발지 39개소를 대상으로 친환경 개발 적지도와 국토환경성 평가지도상에서 입지분포를 비교 평가하였다. 연구 결과, 현행 개발사업의 입지 선정시 활용되고 있는 국토환경성 평가지도상에서 약 23%에 해당하는 사업이 개발 제한지역에서 시행되었음을 확인하였고, 본 연구에서 시범 제작한 친환경 개발적지도상에서는 약 31%에 해당하는 사업지가 개발 제한 지역내에 입지하였음을 확인함으로써 상호 차이가 발생함을 확인할 수 있었다. 따라서 각종 개발사업의 입지 선정시 개발사업의 특성과 대상 사업지역의 특성을 추가적으로 고려하여 종합적인 평가를 실시함으로써 개발입지가 결정되어야 할 것으로 판단된다.

핵심어: 친환경개발적지도, 국토환경성평가지도, 개발입지, 입지분석, 지리정보시스템

1) 교신저자 · 정희원 · 충주대학교 토목공학과 부교수 · 공학박사(E-mail:dyum@cjnu.ac.kr)

2) 충주대학교 대학원 토목공학과 · 공학석사(E-mail:4917393@nate.com)

## 1. 서론

최근 들어 환경보존의 중요성이 강조되면서 국내·외적 관심이 매우 높은 수준이며, 이에 따라 사회 및 산업 분야에서 환경과 조화된 지속 가능한 발전개념(ESSD : Environmentally Sound & Sustainable Development)의 환경 친화적 기술개발과 산업육성에 노력하고 있다. 우리나라 역시 환경이 경제·사회부문 발전의 지속가능한 토대를 제공하고 국력 향상의 핵심 축이라는 인식을 바탕으로 녹색성장을 국가전략으로 하여 환경 인프라 확충을 위한 범정부적인 투자와 지원은 물론 환경정책 및 환경규제의 선진화를 도모하여 환경선진국으로 도약하기 위한 발판을 마련하고 있다.

이러한 기조에 발맞추어 건설 분야 역시 개발위주의 난개발 등으로 인한 각종 환경문제를 방지하고 인간과 자연 생태계가 함께 어울리는 친환경 건설로 변모하고 있다. 이제 우리는 무분별한 개발로 인한 국토 및 환경의 훼손을 방지하고 보다 환경적으로 건전한 토지이용을 유도함으로써 “개발과 보존의 조화”를 실현할 수 있는 환경 친화적 개발 방안을 모색하여야 할 시점에 와 있다. 이의 일환으로 환경부에서는 환경관련 정보의 효율적 관리와 대국민 서비스 질의 향상을 위하여 2000년부터 토지환경성 평가기준 연구를 시작으로 3차 사업에 걸쳐 환경관련 주제도의 구축과 전산화를 실시하고 이를 종합한 국토환경성 평가지도를 제작하였다(환경부, 2005). 현재 국토환경성 평가지도를 비롯한 각종 환경관련 주제도 등은 EGIS(환경지리정보시스템)을 통하여 서비스되고 있다. 국토환경성 평가지도는 11개의 환경·생태적 평가 항목과 56개의 법적제 평가 항목에 따라 국토의 환경성을 평가하여 보전, 완충, 개발의 개념에 따라 5개 등급으로 구분된 1:25,000 축척으로 제작한 것이다. 국토환경성 평가지도의 제작과 제공으로 국토환경행정의 과학화와 국토환경관리의 효율화, 환경정보의 객관화에 크게 기여하였으며, 정책결정이나 사업계획의 수립 등 업무의 효율성을 크게 높일 수 있었다고 평가되고 있다(김지영의 5, 2005; 이명진의 4, 2007).

그러나 국토환경성 평가지도는 전국토를 대상으로 제작 사업이 시행됨에 따라 일률적인 평가 기준이 적용되었다(환경부, 2007). 이에 지역별 자연환경 및 사회적 환경의 특성을 적절히 반영하지 못하고 있으며, 특히 환경성에 가장 큰 영향을 미치는 개발 사업별 특성 및 개발과정과 운영과정에서 발생할 수 있는 환경영향을 세부적으로 고

려하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 지역의 특성과 특정 개발사업을 대상으로 할 경우, 일부 국토환경성 평가 지도에서는 개발 가능지와 보존지에 대한 분류상 차이가 발생하는 경우가 존재하고 있는 것으로 조사되고 있다(성현찬, 2009). 일반적으로 개발사업의 계획시 환경적 측면에서 개발사업의 시행으로 인해 발생하는 환경적 영향을 최소화할 수 있는 입지를 선정하는 과정에서 국토환경성 평가지도를 이용하는 점을 고려할 때, 적절하지 못한 입지를 제공할 수 있는 문제점이 상존하고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 친환경적 개발을 유도할 수 있는 기반을 조성하고 개발사업의 시행에 따른 개발대상 지역과 개발대상 사업의 특성에 부합하는 개발입지를 효율적으로 제공할 목적으로 친환경 개발 적지도(親環境開發適地圖)를 시범 제작하였다. 그리고 제작한 지도를 기반으로 기 공장개발지에 대한 입지를 재평가하여 기존 공장 개발입지의 적합성을 평가하고자 하였다.

본 연구를 통해 개발 주체에게 대상사업별 특성에 맞는 최적의 입지를 제공할 수 있는 기반을 마련함으로써 개발과 보존이 조화된 친환경 개발이 가능하도록 지원하고자 하였다.

## 2. 친환경 개발 적지도의 시범제작

### 2.1 친환경 개발 적지도의 정의

친환경 개발 적지도(Green Development Suitability Map: GDS-Map)는 각종 개발계획 및 개발 사업을 수립·시행하는 과정에서 발생할 수 있는 부정적인 환경적 영향을 미리 예측·분석하여 사업특성별 입지 가능성 및 개발적지를 지형도에 표시하여 제작한 것을 말하며, 건전하고 지속가능한 개발을 유도하고 국토의 효율적인 개발과 관리를 유도하는데 제작 목적을 두고 있다.

본 연구에서 시범 제작한 친환경 개발 적지도는 환경부에서 2000년부터 3차 사업에 걸쳐 제작하여 제공하고 있는 국토환경성 평가지도(그림 1)와 제작의 취지를 같이 하고 있으나 국토환경성 평가지도가 보존에 목적을 두고 있다면 친환경 개발 적지도는 개발에 목적을 두고 제작된 환경지도라는 점에서 가장 큰 차별성을 갖는다. 그리고 국토환경성 평가지도는 전국을 대상으로 일률적인 평가 기준을 적용하여 제작된 반면, 친환경 개발 적지도는 국토의 환경성을 종합적으로 평가하여 반영함은 물론 지역이 가지는 자연 및 사회 환경 등의 특성과 지역에 입주 가능한 개발사업 유형별 특성 및 사업별로 발생 가능한 환

경영향요소를 추출하여 입지를 분석함으로써 개발사업 유형별로 개발 가능지를 보전지역(1등급), 조건부 개발 가능지역(2등급) 및 개발적합지역(3등급)으로 3단계로 분류하여 지도화 했다는 점에서 국토 환경성 평가지도와 차별성을 갖는다.

친환경 개발 적지도는 입주를 희망하는 개발주체에 기업종별 최적의 입지를 제공함으로써 개발 사업으로 인해 현실적으로 환경에 미칠 수 있는 악영향을 최소화 할 수 있는 방안을 모색함과 동시에 토지의 효율적 이용과 관리를 효과적으로 지원함으로써 개발과 보존이 조화된 친환경 개발이 가능하도록 지원할 수 있을 것으로 기대된다(엄대용, 2010).



그림 1. 국토환경성 평가지도(충주시) (환경지리정보서비스)

## 2.2 지도작성 대상사업 및 시범구역 선정을 위한 기초분석

친환경 개발 적지도의 시범 제작을 위하여 본 연구에서는 시범지역으로 충청북도 충주시 일원을 대상으로 설정하였다.

친환경 개발 적지도는 개발지역의 환경과 개발사업의 특성에 따라 각기 다른 환경성 평가기준을 수립하여 각 사업별로 제작된다. 따라서 친환경 개발 적지도의 제작을 위해서는 우선 대상이 될 개발 사업을 선정하고 이들 개발 사업에 따른 환경적 영향에 대한 분석이 요구된다.

이에 본 연구에서는 연구 대상지에 입주 가능한 개발사업의 도출을 위해 기초 조사를 실시하였다. 기초 조사는 최근 5년(2005~2009)간 충북지역과 연구 대상지역인 충주시에서 시행된 개발 사업들을 대상으로 수행하였다(충주시 통계연보, 2009). 기초조사를 위한 개발 사업들에 대한 자료는 기초조사의 시간적 범위 안에 실시된 사전환경성검토 및 환경영향평가 대상사업을 조사하여 실시하였으며, 총 1,138건에 대한 자료를 분석하였다(표 1). 개발

사업의 분류는 「환경성평가서 작성에 대한 규정」, 「사전환경성검토서 작성에 관한 규정」(환경부고시 제2006-105호, '06.06.30)에서 규정하고 있는 평가대상사업의 분류에 준하여 작성하였다.

표 1. 각종 개발 사업에 대한 기초조사

구 분	충북지역 업체현황	충주시지역 업체현황	비율 <sup>1</sup>	비율 <sup>2</sup>
공장개발	615	127	42.47	20.65
토석 및 광물채취	90	55	18.39	61.11
도로시설	115	42	14.05	36.52
공공문화체육시설	58	21	7.02	36.21
택지및산업단지 조성	44	16	5.35	36.36
각종시설물공사	42	14	4.68	33.33
하천정비	77	8	2.68	10.39
개간 및 사육시설	26	6	2.01	23.08
관광지개발	28	5	1.67	17.86
기타개발	25	4	1.34	16.00
도시계획	14	1	0.33	7.14
수자원개발	2	0	0.00	0.00
특정지역개발	1	0	0.00	0.00
국방시설	1	0	0.00	0.00
합 계	1138	299	100.00	

주\*1 : 충주시지역 개발사업 중 각 사업이 차지하는 비율

주\*2 : 충북지역 사업내용 각각에 대해 충주시지역에서 시행된 사업이 차지하는 비율

기초자료에 대한 분석결과, 최근 5년간 충북지역에서 시행된 개발 사업들 중 공장개발사업(54%), 도로시설사업(10%), 토석 및 광물채취 사업(8%), 하천정비사업(7%)과 공공문화체육시설 사업(5%) 순으로 개발 빈도가 높은 것으로 분석되었다. 그리고 이들 사업 중 충주시지역에서 시행된 개발 사업은 총 299건으로서 26.27%에 해당하였으며, 개발 사업별 빈도분포는 충북지역 전체의 사업별 빈도분포와 유사한 경향을 보이고 있고 이들 사업 중 공장개발 사업이 차지하는 비율이 43%로서 가장 높은 빈도를 나타내었다(그림 2). 이에 친환경 개발 적지도의 시범 제작을 위한 사업대상으로 충북지역과 충주시지역에서 시행된 개발사업의 빈도가 가장 높게 나타난, 공장개발 사업을 선정하였다.

친환경 개발 적지도의 시범 제작을 위한 대상지의 선정을 위하여 대상사업 평가에서 선정된 공장개발 사업에 대하여 충주시지역의 행정구역(면단위)별로 실제 입지를 조사

하여 행정구역별 분포를 분석하였다(표 2).

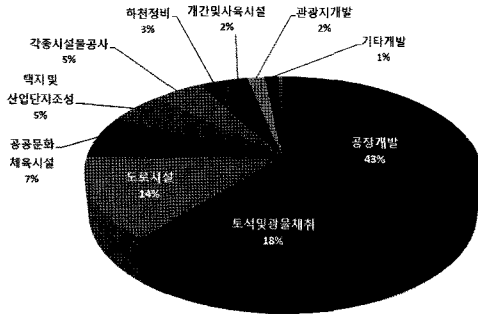


그림 2. 충주지역 개발사업 현황

표 2. 행정구역별 개발사업 빈도 분포 (단위:건)

구역	공장개발	구역	공장개발
주덕읍	20	금가면	7
이류면	15	엄정면	11
신니면	16	양성면	13
노은면	11	동량면	5
가금면	8	기타지역	21

분석결과, 공장개발 사업의 범주에 속하는 127건의 개발사업 입지는 주덕읍, 이류면, 신니면, 노은면, 양성면, 엄정면 등에서 개발사업의 누적분포가 높게 나타나고 있는 것으로 조사 되었다. 이로 부터 최근 5년간 충주지역에서 시행된 공장개발 사업은 주로 충주시를 기준으로 서·북부지역에 집중되고 있음을 확인할 수 있었다. 이에 본 연구에서는 친환경 개발 적지도의 시범 제작을 위한 대상으로 공장개발 빈도가 가장 높게 나타나고 있는 주덕읍, 이류면, 신니면을 1차 대상으로 선정하였다. 그리고 이들 구

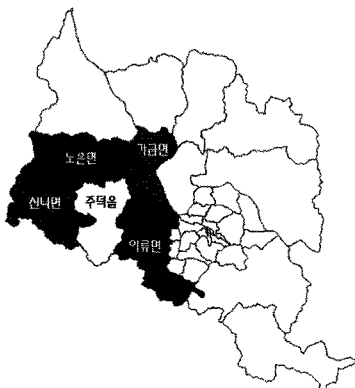


그림 3. 연구대상지 현황

역과 인접하여 그 배후지역의 역할을 담당하며 수도권과의 접근성이 양호하여 향후 공장개발 빈도가 높게 나타날 것으로 예측되는 노은면과 현재 첨단산업단지 및 기업도시 등의 개발 사업이 활발히 진행되고 있는 가금면 구역을 추가하여 5개 구역을 친환경 개발 적지도의 시범 제작 대상지역으로 선정하였다(그림 3)(엄대용, 2010).

### 2.3 친환경 개발 적지도 제작공정 설정

친환경 개발 적지도의 단계별 제작공정은 작업(자료)준비 단계, 전처리 단계, 주제도별 평가기준의 적용 및 등급구분도의 작성 단계, 등급 구분도의 중첩분석 단계, 현장조사 및 자료수정 단계, 메타데이터의 작성 단계로 세분화하여 진행하도록 하였으며, 최종 성과물의 정확도 유지를 위하여 각 공정별 검증, 수정 및 확인의 환류체계를 수립하여 시행하도록 하였다(환경부, 2005). 친환경 개발 적지도의 제작 공정은 그림 4와 같이 설정하였다.

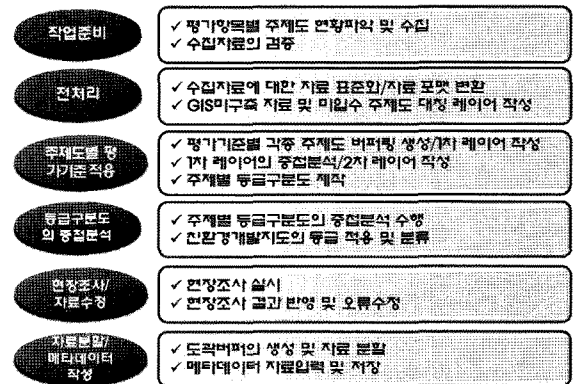


그림 4. 친환경 개발 적지도 제작 공정

#### (1) 자료준비 단계

친환경 개발 적지도의 제작을 위해 설정한 평가항목(67개 항목)과 지역적 특성자료 및 개발 사업별 특성자료에 대한 각종 주제도를 기 구축되어 있는 자료와 신규 구축할 자료로 나누어 현황을 파악하였다. 환경적 특성자료는 국토해양부의 국가지리정보유통망, 환경부의 환경지리정보(EGIS) 서비스 등을 통하여 자료를 수집하였으며, 본 연구에 활용된 각종 주제도 목록을 표 3에 정리하였다.

#### (2) 전처리 단계

평가 항목별 주제도의 제작과 분석을 위해서 수집된 자료들의 연계분석이 가능하도록 통일된 포맷으로 자료를 표준화하고, GIS 미구축 자료에 대해서는 수치지형도 및

기 구축자료를 이용하여 신규로 자료를 구축하였다. 수집된 자료의 경우 관리기관과 제작방법 그리고 제작대상에 따라 서로 다른 파일포맷을 가지고 있으므로 이에 대한 포맷(SHP File Format)의 변환작업을 수행하였으며, 기 구축자료의 경우 제작년도의 차이와 제작방법이 상이하여 좌표계 및 축척이 일치하지 않으므로 이에 대한 좌표보정

/좌표변환 작업과 축척의 일치를 위한 보정작업을 수행하였다(허 준외 2, 2005). 기본도(base map)로는 1:25,000과 1:5,000 수치지도를 이용하였다. 좌표의 보정을 위한 오차의 허용범위는 거리오차(0.5픽셀, 15m)이하로 설정하여 작업이 이루어졌다.

표 3. 친환경 개발 적지도의 제작을 위해 활용된 주제도 목록

구 분	생산/제작기관	자료 형태	포맷	취득 방법
수치지형도	국토지리정보원/환경부	GIS	DXF	파일
도로망도	교통개발연구원	GIS	SHP	파일
행정구역도	통계청	GIS	SHP	파일
자연환경현황도(생태자연도)	환경부	GIS	MDB	파일
생태계보전지역도	환경부	GIS	MDB	파일
습지보호지역도	환경부	GIS	MDB	파일
백두대간관리구역도	산림청/환경부	GIS	SHP	파일
자연공원구역도	환경부	GIS	MDB	파일
토지피복지도	환경부	GIS	TIF	파일
임상도	산림청/국립산림과학원	GIS	MDB	파일
녹지자연도	환경부	GIS	MDB	파일
수변구역도	환경부	GIS	MDB	파일
하천구역도	국토해양부	GIS	MDB	파일
광역상수원보호구역도	환경부	GIS	MDB	파일
지방상수원보호구역도	환경부	GIS	MDB	파일
자연환경보전지역도	국토해양부	GIS	SHP	파일
개발제한구역도	국토해양부	GIS	SHP	파일
산림이용기본도	산림청/국립산림과학원	GIS	SHP	파일
천연보호구역도	문화재청	Text		파일
농업진흥지역도	농촌공사	GIS	SHP	파일
경지정리현황도	농촌공사	GIS	SHP	파일

(3) 주제도별 평가기준 적용

친환경 개발 적지도는 자연환경, 생태환경 및 지역적 특성에 따라 환경성 평가가 실시되므로, 평가기준에 따라 해당 주제도를 버퍼링하고 각 주제도와 지역구분도를 중첩하여 주제도별 등급을 산출하였다.

(4) 등급 구분도의 중첩분석 및 친환경 개발 적지도 제작  
 각 주제도별로 평가된 등급 구분도를 중첩 분석하여 친환경 개발 적지도의 등급별 후보 지역을 분류하고 후보 지역에 대하여 등가중치법을 적용하여 후보군의 서열을 작성하였다. 그리고 개발주체 사업유형과 이에 따른 대상 사업별 입지 및 환경성 평가결과를 적용하여 친환경 개발 적지도를 제작하였다.

(5) 현장조사 및 자료수정

1단계로 평가된 분류 등급의 정확도를 확보하기 위하여 지목별 통계, 용도지역 통계, 위성영상 및 참조자료와 현장조사를 통하여 제작된 친환경 개발 적지도(원도)의 불부합 여부를 도출하고 이를 수정·보완하였다.

(6) 자료 분할 및 메타데이터 작성

원시자료와 최종 평가결과를 대상으로 국토해양부 국가지리정보 유통망(<http://www.ngis.go.kr>)에서 제공하고 있는 메타데이터 표준인 “정보통신단체 표준 TTAS.KO-10.0139(제정 2002. 12.11)”을 적용하여 메타데이터를 작성하였다. 이 때, 환경부에서 구축하여 서비스 중인 토지피복지도, 수치표고자료 등의 환경지리정보 메타데이터와의 호환성을 고려하여 xls, xml 자료 포맷으로 제작하였다.

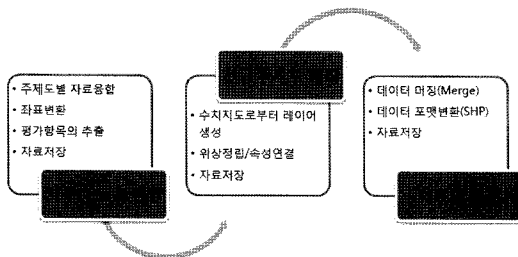


그림 5. 전처리 단계의 작업내용 및 순서

2.4 친환경 개발 적지도 시범 제작

연구 대상구역과 연구 대상사업에 대하여 설정한 제작 방법에 따라 친환경 개발 적지도를 시범 제작하였다. 지도의 제작을 위해 우선 연구대상 개발사업인 공장개발 사업에 따른 입지평가를 수행하였고 평가된 결과값을 중첩하여 친환경 개발 적지도의 원도를 제작하였다. 그리고 현장조사를 통하여 원도상의 불부합 지역에 대하여 수정

및 보안을 거쳐 최종적인 지도를 완성하였다.

2.4.1 연구대상 개발사업 입지평가

연구 대상사업인 공장개발 사업의 개발 가능성을 추출하기 위하여 우선 연구대상 구역의 지형적 특성을 반영한 기초 지형분석을 실시하였다. 그리고 특정 개발 사업에 따른 환경적 영향을 분석하기 위한 법적 평가와 환경·생태적 평가, 그리고 지역 및 개발사업의 특성에 따른 평가 등으로 분류하여 분석을 수행하였다.

(1) 기초 지형분석

공장 개발 사업에 따른 입지 가능성을 평가하기 위하여 우선 연구 대상지의 지형적 특성을 반영한 기초 지형분석을 실시하였다. 기초 지형분석은 연구 대상지의 수치지형도(scale:1:5000)를 이용하여 불규칙삼각망(TIN)과 수치표고모델(DEM)을 구축하고 이들 자료를 이용하여 3차원 지형분석을 실시하였다(그림 6).

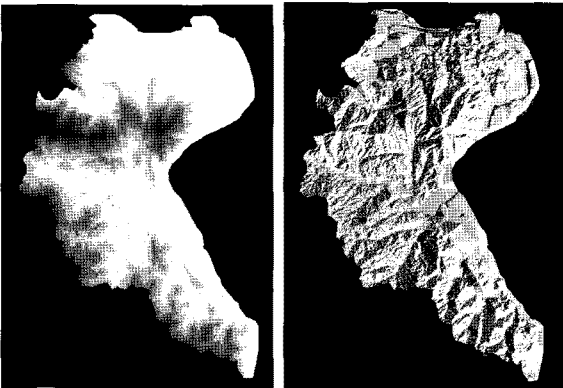


그림 6. 기초 지형분석(가금 구역)

(2) 법적 평가

연구 대상구역 각각에 대하여 공장개발사업의 시행에 따른 법적 규제를 포함하는 법적 평가를 수행하였다. 법적 평가항목은 국토 환경성 평가 항목 및 평가기준에서 제시하고 있는 자연환경, 수질환경, 기타 등 56항목을 준용하였으며, 이들 평가 항목 중 연구 대상지역과 대상사업의 특성에 부합하는 평가 항목(9개 항목; 15, 16, 18, 19, 26, 51, 54, 55, 56)만을 추출하여 분석을 수행하였다. 그림 7은 연구대상 구역 중 가금면에 대한 법적 평가결과를 도시한 것이다.

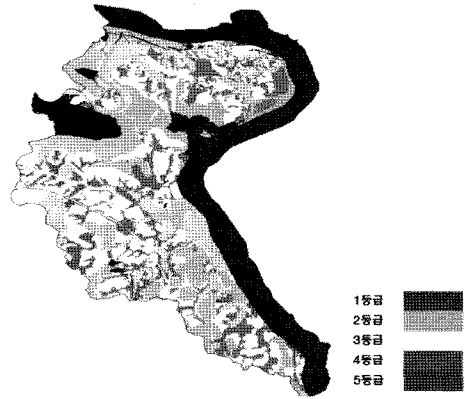


그림 7. 법적 평가결과

(3) 환경·생태적 평가

특정 개발사업의 시행에 따른 환경적 영향을 분석하기 위한 환경·생태적 평가를 수행하였다. 환경·생태적 평가항목 역시 국토 환경성 평가 항목 및 평가기준에서 제시하고 있는 11항목 중 연구 대상지역과 대상사업의 특성에 부합하는 평가 항목(8개 항목; 01, 02, 03, 04, 06, 07, 08, 11)만을 추출하여 분석을 수행하였다. 그림 8은 연구대상 구역 중 가금면에 대한 환경·생태적 평가결과를 나타낸 것이다.

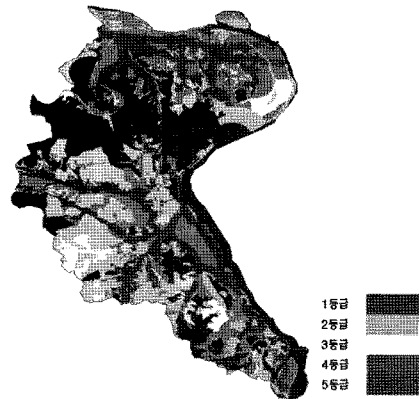


그림 8. 환경·생태적 평가결과

(4) 지역 및 사업특성 평가

지역 및 사업특성에 대한 평가는 지역의 자연환경 특성과 개발 대상사업의 특성에 따른 주요시설, 지역의 산업적 특성 및 연계성, 지역의 발전계획 등 7개 분류 15개 평가항목(표 4)을 추가 및 재설정하여 입지 가능성을 분석하였다.

표 4. 지역 및 개발사업 특성 평가항목 및 입지기준

분류	평가항목	내용
지형적 특성	표고	각 지역별 표고분석 자료를 이용 설정
	경사도	
	경사방향	
수계	남한강본류	국가주요하천의 수질오염
	남한강 1지류	방지를 위하여 설정
	남한강 2지류	(수변으로부터 거리)
	저수지(호소)	-
교통 시설	도로	근접성고려(도로로부터 거리)
	철도	근접성과 경관 및 소음고려(철도로부터 거리)
주거	시가화지역	시가화(주거)지역으로부터의 이격성 설정
지역적산업·문화	공업단지	기존 공업단지와의 연계성 설정
	지역특화 산업단지	지역특화산업단지 조성사업지와의 연계성 반영
	문화재	지역 중요 문화재 보존을 위한 이격성 설정
지역	지역발전계획	지역발전계획의 연관성 설정
조망	조망	주요 조망점으로부터의 조망여부

대상 사업별 주요 평가항목은 사전환경성 검토서 작성 등에 관한 규정(환경부고시 제2006-105호, '06.06.30)(제5조 제1항제1조 관련 별표1)을 준용하도록 하되 자연·생활 환경 분야 위주로 검토를 실시하고 사업특성상 필요한 경우에 한하여 사회·경제 환경 분야를 연계하여 검토하였다. 또한 사전환경성검토서 작성 등에 관한 규정(환경부고시 제2006-105호, '06.06.30)(제5조 제2항 관련 별표2)의 평가항목별 주요평가 내용에 준하여 입지의 적합성과 해당 입지의 환경영향성의 평가를 위한 기준으로 설정하되, 본 연구 대상지와 연구대상 개발주체의 특성 및 대상 사업에 따라 해당 항목과 평가내용을 추출하여 재구성한 뒤 적용하도록 하였다.

2.4.2 친환경 개발 적지도 시범 제작

공장개발 사업을 대상으로 세가지 분류의 평가방법에 의해 얻어진 입지 평가 결과를 중첩분석하여 입지 가능지를 등급별로 구분하고 이를 지도화 함으로써 친환경 개발 적지도의 원도를 제작하였다. 활용성과 정확도를 높이기 위하여 지도의 해상도를 10m×10m로 설정하고 그 축척은 1:5,000으로 하였다. 또한 현행 사전환경성검토 및 환경영

향평가에서 분석 도구로 주로 활용되고 있는 ArcGIS 소프트웨어에서 직접 활용이 가능하고, 환경관련 주제도와와의 연계분석이 가능하도록 최종 도면의 파일 포맷은 SHP파일로 제작하였으며, 수치지형도와와의 연계성의 확보가 가능하도록 상호 포맷의 변환이 가능하도록 하였다. 친환경 개발 적지도의 주요 제작내용은 표 5에 제시한 바와 같다.

표 5. 친환경 개발 적지도의 내용적 범위

구분	내용
대상사업	공장개발사업
입지 및 환경성 평가항목	법제적 56개, 환경·생태적 11개 평가 항목, 지역 및 개발대상사업의 특성에 따라 재설정된 평가 항목(단, 대상지역적 및 대상사업의 특성에 따라 해당되는 항목을 발췌하여 재설정하여 적용함)
사용자료	관련 주제도 및 평가항목에 따라 제작된 주제도(Layer)
평가방법	등기중치법
공간해상도	10m×10m
축척	1/5,000
지도파일포맷	SHP파일(ArcGIS 기본포맷)(CAD포맷과 상호변환가능)

표 6. 친환경 개발 적지도 등급 분류

등급	국토환경성평가지도	등급	친환경 개발적지도
1	-최우선 보전지역으로 원칙적으로 개발을 통제 또는 제한	1	-최우선 보전지역으로서 원칙적으로 개발을 통제 또는 제한
2	-보전지역으로 소규모 개발은 조건적으로 가능함		-환경생태적인 보전핵심이며, 녹지거점지역으로 영속적인 환경보전 지역
3	-보존에 중점을 두는 지역이지만 개발의 행위, 규모, 내용 등을 통하여 조건부 개발을 허용하는 완충 지역	2	-보전에 중점을 두는 지역이지만 개발의 행위, 규모, 내용 등을 환경성평가를 통하여 조건부 개발을 허용하는 완충지역의 역할 담당
4	-개발수요의 안내에 따라 환경적으로 지속 가능한 기반관리	3	-환경을 충분히 배려하면서 계획적 이용 및 개발
5	-환경을 충분히 배려하면서 계획적 이용 및 개발 가능지		-친환경적 개발을 유도함

친환경 개발 적지도의 분류 등급은 3등급으로 구분하여 작성하였다. 등급의 분류는 국토환경성평가 등급의 분류를 참고하였으며, 국토환경성 평가등급의 분류 중 보전지역(1,2등급), 완충지역(3등급), 체계적 개발지역(4,5등급)을 보전지역(1등급), 완충지역(2등급), 개발지역(3등급)의 3단계 등급으로 간소화하였다. 따라서 보전 가치가 높은 1등급은 보전을 유도하고, 2등급은 완충의 역할을 수행하며, 3등급은 친환경적 개발을 유도할 수 있도록 재분류한 것이다(표 6).

그림 9는 연구 대상구역 중 가금면 구역을 대상으로 공장개발 사업을 중심으로 제작한 친환경 개발 적지도의 각 등급별 구분도와 이를 중첩하여 제작한 친환경 개발 적지도(원도)를 나타낸 것이다. 그리고 다른 연구 대상지들(주덕, 이류, 신니, 노은)도 동일한 절차와 방법에 의해 친환경 개발 적지도의 원도를 제작하였다.

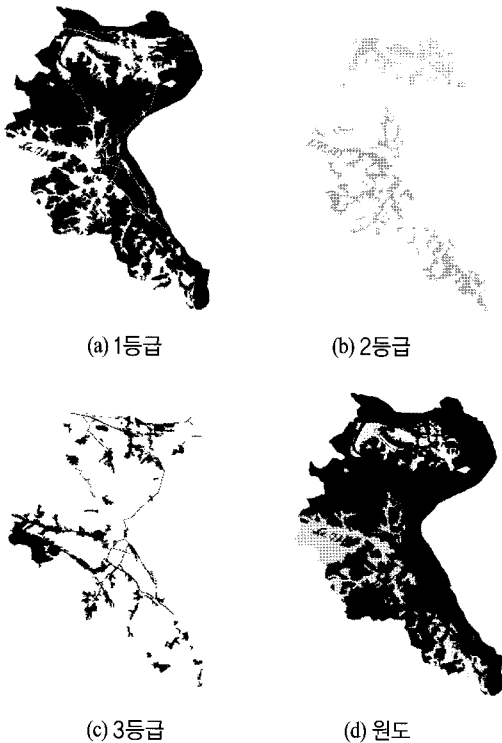


그림 9. 등급 구분도 및 친환경 개발 적지도 원도(가금)

연구 대상지에 대하여 제작된 친환경 개발 적지도의 원도에 대하여 현장조사를 통하여 등급별 분류지의 부합여부와 적합성을 검토하고 불부합지에 대하여 현장조사 내용을 중심으로 수정 및 보완을 실시함으로써 최종적으로

각 구역별 친환경 개발 적지도를 완성하였다. 그림 10은 완성된 연구 대상구역별 지도를 접합하여 연구 대상지역 전체로 나타낸 것이다.

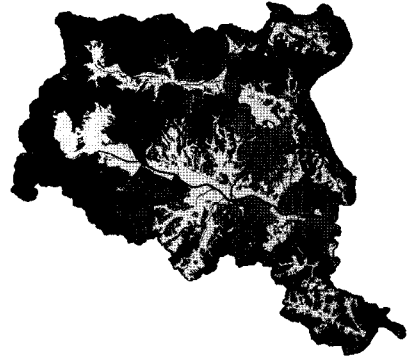


그림 10. 친환경 개발 적지도(연구 대상지역 전체)

### 3. 친환경 개발 적지도를 이용한 공장개발 입지 적합성 평가

본 연구에서 시범 제작한 친환경 개발 적지도를 이용하여 최근 5년간(2005-2009) 연구 대상 지역에서 시행된 공장개발 사업지의 분포를 조사하여 그 입지의 적합성을 평가하였다.

공장개발 입지의 적합성 평가를 위한 자료는 최근 5년간 충주시에서 시행된 공장개발 사업 127건 중 연구 대상 지역인 주덕, 이류, 신니, 노은, 가금 구역에 해당하는 70건을 발췌하고, 현재 공사가 완료되어 운용중인 사업장으로 정확한 위치가 파악되는 39건을 현장 조사하여 적용하였다. 그리고 조사된 입지는 최종적으로 제작된 친환경 개발 적지도와 국토환경성 평가지도에 중첩하여 등급별 분

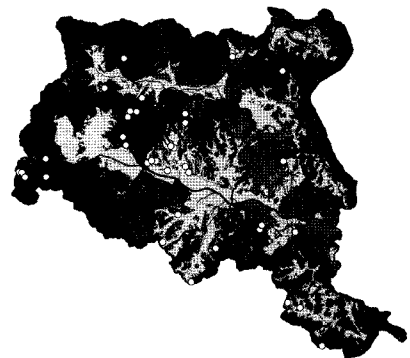


그림 11. 기 공장개발사업 입지 분포도(친환경 개발 적지도)



포를 조사하였다. 그림 11은 기 공장개발 사업지의 분포를 친환경 개발 적지도 상에 표시한 것이다.

각종 개발사업의 계획의 수립시 개발사업의 입지의 선정단계에서 개발사업의 시행으로 인한 법제적, 환경·생태적 영향을 검토하기 위하여 일반적으로 국토 환경성 평가 서비스를 이용하고있다. 따라서 본 연구에서 검토한 39건의 공장개발 사업 역시 입지 검토 과정에서 국토 환경성 평가 서비스 또는 국토 환경성 평가지도를 참고하였을 것으로 판단된다. 따라서 국토 환경성 평가지도상에 39건의 기 공장 개발 사업지의 입지 분포를 친환경 개발 적지도 상의 분포와 동일한 방법에 의하여 각 구역별로 나타내었으며, 각각 사업장의 입지를 국토 환경성 평가 지도의 등급에 따라 조사하여 친환경 개발 적지도상의 입지분포와 비교·분석이 가능하도록 하였다. 그림 12는 기 공장개발 사업지의 분포를 국토 환경성 평가지도 상에 표시한 것이다.

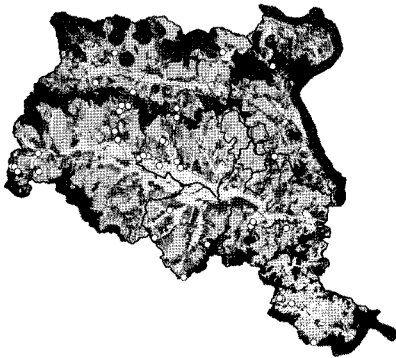


그림 12. 기 공장개발사업 입지 분포도(국토환경성평가지도)

표 7은 기 공장개발 사업 입지 분포를 친환경 개발 적지도와 국토 환경성 평가지도 상에 표시하여 등급별로 개발 건수를 산출한 것이다.

표 7. 기 공장개발사업 입지 등급별 분포

구 분	국토환경성평가지도			친환경개발적지도		
	1등급	2등급	3등급	1등급	2등급	3등급
주덕	2	0	11	4	8	1
이류	6	0	3	3	4	2
신니	0	1	10	3	0	8
노은	1	0	4	2	0	3
가금	0	0	1	0	0	1
계	9	1	29	12	12	15

조사된 자료를 분석한 결과, 국토 환경성 평가지도 상의 기 공장개발사업의 입지분포는 39건 중 4, 5등급지(체계적 개발 허용)에 29건이 분포하고 있어 비교적 적절한 입지로 분류되고 있었다. 그러나 개발이 제한되어야 하는 보존지역인 1등급지에 9건이 분포하고 있었으며, 이는 총 시행건수의 23%에 해당되는 것으로서 환경적 측면에서 매우 부적절한 개발사업이었음을 확인할 수 있었다.

한편, 친환경 개발 적지도상의 기 공장개발 사업의 입지분포를 살펴보면 국토 환경성 평가지도와는 크게 다른 결과를 나타내고 있다. 친환경 개발 적지도상에서의 입지분포는 1등급지(보존)에 12건이 시행된 것으로 분류되고 있어 국토 환경성 평가지도의 해당 등급지의 분포보다 많은 개발 사업이 시행된 것으로 나타났고, 완충지대인 2등급지에는 12건이 시행되어 국토환경성 평가지도상의 조사 자료와 큰 차이를 보였다. 그리고 개발 가능지인 3등급지에는 오히려 국토 환경성 평가지도의 해당 등급지의 분포보다 훨씬 적은 15건이 시행된 것으로 분류되었다. 이는 국토환경성 평가지도상 분류 중 개발가능지로 분류되었던 3등급지의 시행건수의 상당수가 친환경 개발 적지도상에서는 1등급 또는 2등급지로 분류됨을 나타내는 결과라 할 수 있다.

이상의 분석결과는 본 연구에서 제작한 친환경 개발 적지도가 특정 개발사업인 공장개발 사업의 입지특성과 조건을 반영한 맞춤형 지도임을 고려할 때, 총 39건의 공장개발 사업의 입지 중 15건만이 개발 가능지에 입지한 것으로 나타나 약 38%만이 적절한 입지이고 나머지 개발건수는 환경적 측면에서 부적절한 입지였음을 나타내고 있음을 확인할 수 있었다.

결과적으로 현재까지의 개발 사업은 사업의 시행시 입지선정 과정에서 입지 가능지에 대한 분석이 적절히 이루어지지 않았음을 나타내는 것이다. 기 개발사업의 입지선정과정에서 참고했을 것으로 판단되는 국토 환경성 평가지도상의 공장개발 입지 분류와 친환경 개발 적지도상의 분류가 큰 차이를 보이고 있는 점은 국토 환경성 평가지도가 전국을 대상으로 일률적인 평가기준에 의해 평가되어 제작됨으로 인하여 특정 개발사업의 특성과 이에 기인한 환경적 영향을 적절히 반영하지 못하고 있기 때문이라 판단된다. 또한 본 연구결과로부터 개발사업과 개발지역의 특성에 따라 개발 가능지와 보존지에 대한 분류에 큰 차이가 발생함을 확인할 수 있었으며, 이는 개발사업지의 입지 결정에 있어 개발사업의 특성과 이로부터 발생하는 환경영향요소가 환경성에 미치는 영향이 매우 크게

작용함을 입증하는 결과라 할 수 있다.

따라서 개발사업에 적합한 입지를 제공하기 위해서는 본 연구에서 시범 제작한 친환경 개발적지도와 같이 개발 사업별 특성과 지역의 특성을 반드시 고려하여 환경성에 대한 종합적인 판단을 통해 맞춤형 입지정보가 제공되어야 할 것으로 판단된다. 그리고 이를 통해 개발사업의 시행시 보존지역에서의 개발 행위를 보다 강력히 제한하고 개발 가능지의 경우 보다 적극적인 개발로 유도할 수 있는 체계가 수립되어야 할 것으로 사료된다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 지역의 자연·환경적 특성과 환경적 규제 및 입지기준에 부합할 수 있는 개발 사업별 최적의 입지를 분석하여 친환경 개발 적지도를 시범 제작하고 기 공장 개발지에 대한 재평가를 실시하여 그 입지의 적절성을 평가하였다. 연구결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 특정 개발사업의 특성과 지역의 자연·환경적 특성을 반영하여 맞춤형 친환경 개발 적지도의 제작을 위한 새로운 제작공정을 설계하고, 법제적 평가, 환경·생태적 평가 및 지역 및 개발사업 특성 평가의 방법에 의해 특정 개발사업의 입지를 분석할 수 있는 체계를 수립하였다. 그리고 최근 5년간 충청북도와 충주시 일원에서 시행된 개발사업 중 사전환경성검토 및 환경영향평가 대상사업 1,138건을 정밀 분석하여 개발 빈도가 가장 높았던 공장개발 사업을 연구 대상사업으로 충주시 주덕읍 등 5개 지역에 대해 친환경 개발 적지도를 시범 제작하였다.

둘째, 친환경 개발 적지도를 이용한 기 공장개발지에 대한 입지 적합성을 평가하였다. 이를 위해 연구 대상지역에서 시행된 39건의 공장개발 사업지의 분포를 조사하고 그 입지의 적절성을 국토 환경성 평가지도와 비교·분석하였다. 그 결과, 국토 환경성 평가지도상 기 공장개발사업의 입지분포를 분석한 결과에서는 대부분의 사업지가 개발가능지내에서 시행되었고, 시행건수의 23%가 보존지역내에 있음을 확인할 수 있었다. 그리고, 친환경 개발지도상 기 공장개발사업의 입지분포를 분석한 결과에서는 약 38%만이 적절한 입지이고, 약 31%에 해당하는 공장입지가 개발이 제한되어야 할 보존지역내에서 시행되었음을 확인할 수 있었다.

셋째, 공장개발지에 대한 입지분석 결과, 특정 개발사업

의 특성을 반영한 입지조건을 재설정하여 제작한 친환경 개발지도와 일반적으로 사업 시행시 입지 선정과정에서 참고자료로 활용되는 국토 환경성 평가지도에서 공장개발 입지가 큰 차이를 보이고 있는 점을 확인할 수 있었다.

넷째, 본 연구를 통해 개발 사업지의 입지 결정에 있어 개발사업의 특성과 이로부터 발생하는 환경영향요소가 환경성에 미치는 영향이 매우 크게 작용함을 입증할 수 있었으며, 특정 개발 사업에 적합한 입지를 제공하기 위해서는 개발 사업별 맞춤형 입지정보가 제공될 수 있어야 할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 2010년도 충청지역환경기술개발센터 연구 개발사업의 지원을 받아 수행한 것으로 연구를 지원해 주신 충청지역환경기술개발센터와 연구 자료를 협조해 주신 환경부에 감사드립니다.

#### 참고문헌

김지영외 5 (2005), 지형·지질을 고려한 개발사업의 입지선정에 관한 연구, 한국환경정책평가원.

성현찬 (2009), 개발사업 유형별 환경친화적 입지 및 검토 기준 연구, 한국환경복원녹화기술학회, 제12권 제4호, pp. 34-46.

엄대용 (2010), 특정 개발사업의 입지 가능지 선정을 위한 국토환경성 평가지도의 적합성 분석, 한국측량학회지, 제28권 제6호, pp. 595-604.

이명진외 4 (2007), 대축척 국토환경성평가지도 작성방안 연구, 환경정책연구, 제6권 제3호 통권14호, pp. 115-145

충주시 (2009), 충주시 통계연보 2009.

허 준외 2 (2005), GIS 기법을 이용한 공공 시설 입지분석 및 타당성 검토, 대한토목학회논문집, 제25권 제2호, pp. 325-329.

환경부 (2005), 중부권지역 국토환경성평가지도 제작 보고서.

환경부 (2007), 국토 환경성 평가지도 유지·관리 대행 사업 최종보고서

국가지리정보유통망, <http://www.ngic.go.kr/>

환경지리정보서비스, <http://cgis.me.go.kr/cgis/>