



도시생태네트워크 구축을 위한 토지이용계획

02. 도시생태네트워크 법·제도 현황과 가이드라인

1. 도시생태네트워크 법제도 현황

우리나라의 법·제도에서 나타나는 도시생태네트워크는 자연환경보전법, 해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률, 자연공원법 등의 환경법제와 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 도시공원 및 녹지에 관한 법률 등의 국토법제로 구분하여 살펴볼 수 있다.

1.1 환경법제

자연환경보전법(제2조 8항)에서는 생태축을 생물 다양성을 증진시키고 생태계 기능의 연속성을 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능의 유지가 필요한 지역을 연결하는 생태적 서식공간으로 정의한다. 도시의 생태적 건전성 향상 등(동법 제43조)을 위해 생태축 설정, 바람통로 확보, 생태복원 등을 권고할 수 있다. 이러한 생태축의 망형 구조가 생태네트워크이다. 생태네트워크 구축을 위해서는 (1) 생태축 설정지침과 녹지조성 권고, (2) 생태자연도 1등급 지정, (3) 자연환경보전 기본계획 등을 활용할 수 있다. 또한 동법에서는 생태통로(제2조 9항)를 도로·댐·수중보·하구언((河口堰) 등으로 인하여 야생동물의 서식지가 단절되거나 훼손 또는 파괴되는 것을 방지하고, 야생동식물의 이동 등 생태계의 연속성 유지를 위하여 설치되는 인공구조물·식생 등의 생태적 공간으로 정의하고 있다.

1.2 국토법제

다음으로 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 및 도시계획 관련 지침에서 도시생태네트워크와 관련하여 보전축, 녹지축, 생태녹지 등을 살펴볼 수 있다. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서는 생태계, 산림, 경관 등 양호한 자연환경과 우량 농지 등을 고려하여 녹지축을 설정하도록 명시하고 있다. 또한 도시기본계획, 도시관리계획 등의 관련 지침에서 녹지축, 보전축, 녹지계통 등을 제시한다. 지속가능한 신도시계획기준과 공원녹지기본계획 수립지침에서는 생태녹지축, 보전축 및 생태적 망(網) 등의 계획지침을 제시하고 있다.

<표 1> 법·제도에서 제시된 도시생태네트워크 관련 개념과 정의

구분		사용용어	개념 혹은 내용	비고	
환경관련법제	자연환경보전법	생태축	- 생물다양성을 증진시키고 생태계 기능의 연속성을 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능의 유지가 필요한 지역을 연결하는 생태적 서식 공간을 말함 - 도시의 생태적 건전성 향상 등을 위해 생태축 설정 등 권고	- 지역 및 연결공간의 개념 - 주요 생태축을 생태자연도 1등급으로 지정 관리 - 자연환경보전 기본계획의 생태축 구축 및 추진 사항 명시	
		생태통로	- 도로·댐·수중보·하구언 등으로 인하여 야생동물의 서식지가 단절되거나 훼손 또는 파괴되는 것을 방지하고, 야생동식물의 이동 등 생태계의 연속성 유지를 위하여 설치되는 인공 구조물·식생 등의 생태적 공간	-	
	자연공원법	생태축	- 도로·철도·삭도·전기통신설비 등은 자연공원 안의 생태축 및 생태통로를 단절하여 통과하지 못함	- 생태축 우선의 원칙	
	지침	지방환경보전계획 수립 지침	생태축	- 생태적으로 중요한 지역을 유기적으로 연결하여 해당 지역을 건전한 유기체로서 통합적으로 보호관리 - 핵심지역 완충지역, 코리도로 구분 - 개발계획 및 사업을 환경보전계획에서 설정된 생태축을 훼손하지 않는 범위내에서 계획이 수립되고 사업이 집행	-
	해양생태계보전 및 관리에 관한 법률	해양생태축	-해양생태계 및 해양생물 다양성을 통합적으로 보호·관리하고 생태적 구조 및 기능의 연속성을 유지하기 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능이 유지되고 있는 지역의 생태계를 연결시키는 서식공간의 연결망	- 지역 및 연결망 개념 - 해양생태계보전·관리기본계획에 해양생태축의 구축 및 추진을 포함	
국토법제	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	녹지축	- 생태계, 산림, 경관 등 양호한 자연환경과 우량 농지 등을 고려	-	
	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률	연결녹지	- 도시안의 공원, 하천, 산지 등을 유기적으로 연결하고 도민에게 산책공간의 역할을 하는 등 여가, 휴식을 제공하는 선형의 녹지	-	
	지침	광역도시계획	녹지축	- 내부와 외부의 녹지체계를 고려하여 개발축과 개발축 사이, 도시와 도시사이에 배치하면서 네트워크화	-개발축, 교통축과 대비 공간구조 설정

	도시·군 기본 계획	보전축	- 지역내 충분한 녹지공간 확보를 위하여 다양한 배치와 네트워크화 - 녹지축, 수변축, 농업생산축으로 구성	
	도시관리계획	녹지계통	- 녹지축, 생태계, 산림, 경관 등 양호한 자연환경, 상수원과 우량농지를 고려 - 자연녹지 외에도 유원지, 체육시설, 자연녹지, 생산녹지, 보전녹지 등을 연계되도록 계획 - 도시계획시설로서의 공원 및 녹지설치에 한정	-도시계획시설
	지구단위계획	녹지축	- 생물서식공간은 보호하고 가급적 이들을 서로 연결 - 녹지축은 끊기지 않고 이어지도록 하며 나무의 종류, 크기 등이 서로 조화를 이루도록 함	-
	지속 가능한 신도시 계획 기준	생태녹지축	- 도시내외부의 핵심생태계와 주변의 완충지역, 그리고 핵심생태계를 연결하는 생태녹지축을 신도시 공원녹지체계 형성의 근간으로 활용	- 생물서식공간 연결로 개념 포함

자료 : 환경부(2007) 및 박종순 외(2013)을 토대로 정리

1.3 환경 및 국토법제의 비교

환경 및 국토법제에서의 생태네트워크 개념을 비교하면, 환경법제의 경우 생물 다양성 제고를 최우선 목표로 하고 중요한 생태적 서식공간이자 이들의 연결망으로 훼손을 피해야 하는 지역과 이들을 잇는 연결공간을 의미한다. 반면에 국토법제의 경우 인간의 이용에 보다 초점을 두고 공원이나 숲 및 녹지, 하천 등이 연결된 망으로 보고 있다.

2. 도시생태네트워크 계획 지침

지방자치단체 환경보전계획 수립지침에서 제시하고 있는 계획지침을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 목적

- 생태적으로 중요한 지역을 유기적으로 연결하여 해당 지역을 건전한 유기체로서 통합적으로 보호·관리하기 위해 생태축 혹은 생태네트워크를 구축한다.

2.2 구성과 위계

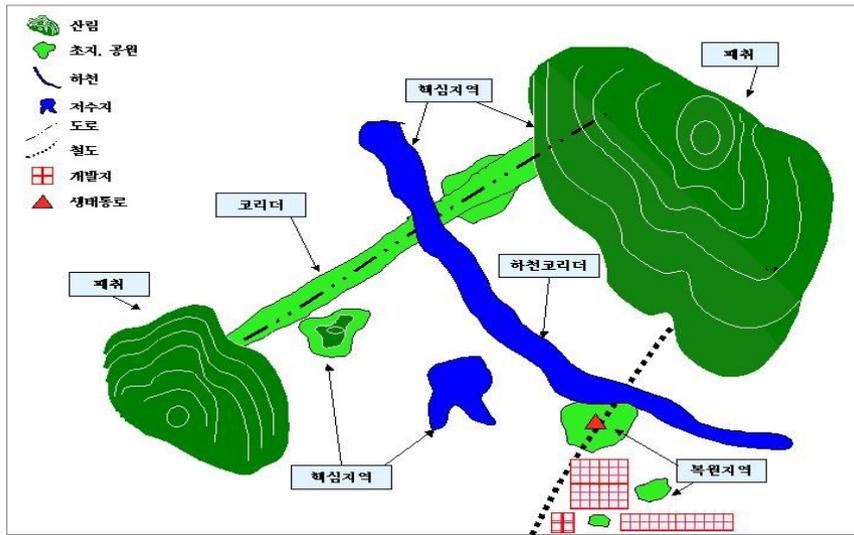
- 생태축은 핵심지역(core), 완충지역(buffer), 코리더(corridor)로 구분한다.
- 생태축의 구축 대상은 산림, 공원, 보호지역 등 환경적으로 중요한 일정면적 이상의 면적(area)요소와 소규모 녹지 등 연결성에 기여할 수 있는 점적(point) 요소 및 이들을 연결시키는 강, 산맥, 녹도 등 선적(line)요소를 포함하여야 한다.
- 시·도 생태축은 시·도관할구역 단위, 시·군·구 생태축은 시·군·구 관할구역 단위로 하되, 국가환경종합계획의 한반도 3대 핵심생태축(백두대간·비무장지대일원·도서연안지역)을 근간으로 하여 인접 지방자치단체와의 연결성을 도모한다.
- 인접 지방자치단체 관할구역의 전부 또는 일부를 포함하여 생태축을 구축하는 경우 사전에 인접 지방자치단체의 장과 협의하여야 한다.

2.3 개발계획 및 사업과의 관계

- 개발계획 및 사업은 환경보전계획에서 설정된 생태축을 훼손하지 않는 범위 내에서 계획이 수립되고 사업이 집행되어야 한다. 만약 개발계획 및 개발사업이 생태축을 훼손할 경우에는 이를 해소할 수 있는 대안을 제시한다.
- 각종 개발사업에 의하여 야생동·식물의 이동 및 생태적 연속성이 단절되지 않도록 하고, 생태적 연속성이 단절된 지역에 대해서는 생태통로 설치계획 또는 복원계획을 수립한다.

2.4 생태네트워크 도면 작성

- 생태축 도면은 환경지리정보 공간자료를 바탕으로 하여 작성하도록 하고, 주생태축-부생태축 등 생태적 측면에서의 공간구조를 구상도 형태로 표현한다.
- 생태축 도면에는 핵심지역, 완충지역, 생태적 거점이 되는 중요 패취(patch), 코리더, 복원지역 등이 표시되어야 한다.
- 생태축 도면 축척은 도의 경우는 1:100,000 이상, 특별시·광역시·시·군의 경우에는 1: 25,000을 원칙으로 하되, 지역적 여건을 반영하여 조정할 수 있다.



<그림 1> 생태네트워크 도면작성(예시)

자료: 환경부, 2007. 지방자치단체 환경보전계획 수립지침(개정)

3. 도시생태네트워크 계획 기준

도시생태네트워크 구축을 위해서는 일정한 면적 이상의 면적 요소와 이들을 연결하는 선적 요소에 대한 계획기준이 필요하다. 따라서 도시생태네트워크 관련 연구와 지침을 토대로 핵심지역 연결지역에 대한 계획기준을 마련하였는데, 이들은 도시생태네트워크를 구축하려는 지역의 환경여건과 특성을 고려 조정될 수 있다.

3.1 도시생태네트워크 계획기준

가) 핵심지역

핵심지역은 도시지역의 근린생활권 근린공원을 포함하면서 녹지의 자기 유지적 최소규모가 되는 "1ha 이상"의 산림피복을 최소면적기준으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 핵심지역이 되기 위해서는 1ha 이상의 산림녹지 패치가 되어야 한다.

나) 연결지역(코리도)

연결지역(코리도)의 경우 폭 200m를 기준으로 하되, 토지피복에 따라 그 폭이 다소 변화하더라도 최소 100m 이상이 바람직하다. 여건에 따라서는 능선축 보전기준(환경부, 2006)이나 지속가능한 신도시 계획기준(국토해양부, 2007)을 준용할 수 있다.

연결지역(코리도)의 최대이격거리는 핵심지역간의 거리가 1km 이내를 원칙으로

한다. 핵심지역의 이격거리가 최대 3km는 넘지 않도록 하고 이럴 경우 선형으로 연결되기보다는 연결요소(sites)를 통해 연결되는 것이 현실적이다.

다) 완충지역

완충지역은 핵심지역을 둘러싼 일정지역을 일률적으로 설정하기 보다는 개발위험을 평가하여 개발위험에 의한 훼손이 발생할 우려가 높을 녹지를 중심으로 설정하는 것이 바람직하다.

<표 2> 핵심지역과 연결지역에 대한 계획기준

구분	주요 계획내용	계획기준																											
핵심지역	<p>면적기준</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,000ha(침엽수림) - 100ha(메릴랜드 주생태네트워크의 내부산림면적;Weber,2006) - 40ha(메릴랜드 주생태네트워크의 최소면적;Weber,2006) - 2.5 km²(적정 핵심녹지 환경부; , 2004b) - 1 km²(최소 핵심녹지 환경부; 2004b) - 10ha(소형초식동물의 10 개체 유지 면적) - 4ha(너구리 등 소형포유류의 서식공간 환경부; 2004c) - 2.5ha(Anne Arundel County, 2002) - 2ha(접근 가능한 자연녹지 최소면적;Davies et al., 2006) - 1ha(녹지의 자기 유지적 최소규모(환경부, 2004a) - 근린공원 근린생활권 근린공원 면적기준: 1ha 이상 - 소규모 습지 <p>토지피복(Lammers, 1994)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 습지 레크리에이션 지역, 해상수로, 군부대 지역 등 해당 <p>완충지역 고려</p> <ul style="list-style-type: none"> - 완충지역은 개발위험을 고려하여 설정 <p>형태지수고려</p>	<p>면적기준: 1ha 이상인 산림피복</p>																											
연결지역	<p>폭(주요 연결지역)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,000ft(메릴랜드 주생태네트워크의 폭 : Weber, 2006) - 200m(주생태축의 적정 폭 : 신도시계획기준, 2007) - 100m(주생태축의 최소 폭 : 신도시계획기준, 2007) - 200m(능선축에서 지맥인 경우 : 환경부, 2006b) - 200ft(Anne Arundel County, 2002 ; George Prince County, 2004) <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>정맥</th> <th>지맥</th> <th>분지맥</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>능선축</td> <td>각각 300m</td> <td>각각 100m</td> <td>각각 70m</td> </tr> </tbody> </table> <p>주: 분지맥은 지맥에서 분기한 산줄기로서 구체적인 명칭을 부여하지 않은 것을 의미함 자료: 환경부, 2006, 사전환경성 검토서 지형지질 항목 작성 안내서.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">도시녹지축</th> <th colspan="2">지구단지축</th> </tr> <tr> <th>주녹지축</th> <th>부녹지축</th> <th>주녹지축</th> <th>부녹지축</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>하한(최소)</td> <td>100m</td> <td>30m</td> <td>15m</td> <td>5m</td> </tr> <tr> <td>기본(적정)</td> <td>200m</td> <td>80m</td> <td>30m</td> <td>20m</td> </tr> </tbody> </table> <p>자료: 건설교통부, 2007, 지속가능한 신도시 계획기준.</p> <p>이격거리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 600ft(George Prince County, 2004) - 1km(nuthatches 기준, 1ha의 서식지 배치 : van Lier, 2007) - 3km(nuthatches 기준, 최소 1개가 3ha 이상 : van Lier, 2007) 	구분	정맥	지맥	분지맥	능선축	각각 300m	각각 100m	각각 70m	구분	도시녹지축		지구단지축		주녹지축	부녹지축	주녹지축	부녹지축	하한(최소)	100m	30m	15m	5m	기본(적정)	200m	80m	30m	20m	<p>폭(주요 연결지역): 200m를 기준으로 하되, 토지 피복을 고려해 최소 100m 이상 최대 이격거리: 1km (1ha 기준)</p>
구분	정맥	지맥	분지맥																										
능선축	각각 300m	각각 100m	각각 70m																										
구분	도시녹지축		지구단지축																										
	주녹지축	부녹지축	주녹지축	부녹지축																									
하한(최소)	100m	30m	15m	5m																									
기본(적정)	200m	80m	30m	20m																									

3.2 도시생태네트워크 계획목표

도시생태네트워크 구축을 토대로 친환경도시 생태적 토지환경관리를 강화하기 위해서는 지방자치단체 면적 중에서 어느 정도는 연결해야 한다는 계획목표가 필요하다. 그래야 이러한 계획목표를 토대로 보전해야 할 지역을 철저히 보전하는 등 생태적 토지이용 관리체계를 마련할 수 있다.

독일의 경우 연방자연환경보전법에 꼭 보전해야 할 핵심지역을 중심으로 행정구역 전체 면적의 10% 이상은 반드시 생태네트워크로 구성되어야 한다고 명시하였다. 미국의 Anne Arundel County와 Prince George County에서는 도시생태네트워크 면적이 각각 전체 행정구역의 27%, 54%로 나타났다. 우리나라 도시생태네트워크 연구사례(구리/남양주시)에서는 핵심지역만을 기준으로 하면 행정구역 면적의 32.9%였고, 전문가 설문조사에서는 행정구역면적의 32.6%가 평균으로 분석되었다. 또한 생태도시 구축을 고려할 경우 행정구역 면적의 30% 이상이 바람직하다(환경부, 2002).

이를 토대로, 도시생태네트워크 계획목표는 핵심지역을 기준으로 행정구역면적의 최소 10% 이상으로 하되, 전체적으로는 행정구역면적의 30% 수준 이상이 바람직한 것으로 판단된다. 그렇지만 도시의 입지적 여건과 규모, 개발특성 등에 따라 도시생태네트워크의 계획목표는 달라질 수 있다.

<표 3> 도시생태네트워크의 계획목표 검토

독일	미국 계획사례			Fábos, 2004	한국 계획사례		생태도시구축
	메릴랜드주	Anne Arundel County	Prince George County		사례연구 (경기도 구리 및 남양주시)	전문가 설문조사	
행정구역 전체 면적의 최소 10% 이상	주(州) 전체 면적의 33%	행정구역 면적의 27%	행정구역 면적의 54%	전체의 30-75% 적정 ① 평지·완만한 구릉지 : 전체면적의1/3 수준 ② 평지와산악의중간정도 : 전체면적의1/2수준 ③ 산악지역 : 전체면적의3/4 수준	32.9%(핵심 지역) 35.5%(핵심 +연결) 41.9%(핵심 +연결+개발 관리+동물이 등)	전체평균 : 행정구역의 32.6(95% 신뢰 구간 : 28.7-36.6)	행정구역 산림녹지는 30% 이상 바람직
-	워싱턴 DC 인접	인구 50만의 성장도시 (워싱턴 DC 인접)	성장관리 지역 (워싱턴 DC 인접)	미국 계획사례의 분석 결과	지역거점도시 (제3차 수도권 정비계획)		생태적 기능 고려
연방 자연환경보전법	메릴랜드 등 계획사례 참고			Landscape and Urban Planning 68:321-342	박창석 외 2007		환경부 2002a

[정리하기]

1. 도시생태네트워크 법·제도 현황

* 환경법제

- 자연환경보전법 : 생태축을 생물 다양성을 증진시키고 생태계 기능의 연속성을 위해 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능의 유지가 필요한 지역을 연결하는 생태적 서식공간으로 정의

* 국토법제

- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 및 도시계획 관련 지침에서 도시생태네트워크와 관련, 보전축, 녹지축, 생태녹지 등을 살펴볼 수 있음

2. 도시생태네트워크 계획 지침

* 생태적으로 중요한 지역을 유기적으로 연결, 해당 지역을 건전한 유기체로서 통합적으로 보호, 관리하기 위해 생태축, 생태네트워크 구축

- * 생태축은 핵심지역, 완충 지역, 코리더로 구분
- * 개발계획 및 사업은 환경보전계획에서 설정된 생태축을 훼손하지 않는 범위 내에서 계획 수립, 사업 집행

3. 도시생태네트워크 계획 기준

- * 도시생태네트워크 계획 기준
 - 핵심지역이 되기 위해서는 1ha 이상의 산림녹지 패치가 되어야 함
 - 연결지역의 경우 폭 200m를 기준으로 함
 - 완충지역은 개발위험을 평가, 개발위험에 의한 훼손이 발생할 우려가 높을 녹지를 중심으로 설정
- * 도시생태네트워크 계획목표
 - 핵심지역을 기준으로 행정구역면적의 최소 10% 이상으로 하되, 전체적으로 행정구역면적의 30% 수준 이상이 바람직한 것으로 판단
 - 도시의 입지적 여건과 규모, 개발특성 등에 따라 도시생태네트워크의 계획목표는 달라질 수 있음

[참고문헌]

박종순 외, 2013, 환경과 조화로운 국토계획 및 환경계획을 위한 광역생태축 적용방안 연구. 국토연구원

환경부, 2002, 국토생태네트워크 추진전략에 관한 연구

환경부, 2004a, 국토환경용량 산정모델 개발 및 국토환경지표 설정에 관한 연구

환경부, 2004b, 도시지역의 자연환경성 확보방안연구 : 도시생태계 및 보전용도의 계획적 관리

환경부, 2004c, 중부권지역 국토환경성 평가지도 제작」환경부, 2007, 광역생태축 구축을 위한 연구

환경부, 2006, 사전환경성검토서 지형·지질 항목 작성 안내서

Weber, T., A. Sloan and J. Wolf. 2006. "Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a Comprehensive Approach to Land Conservation" Landscape and Urban Planning 76: pp.94-110.

Fábos, J. G. 2004. "Greenway Planning in the United States: Its Origins and Recent Case Studies" Landscape and Urban Planning 68: pp.321-342.

Davies, C. et al., 2006. Green Infrastructure Planning Guideline(Ver. 1.1). Northumbria Univ., Northeast Community Forests, Univ. of Newcastle Upton, the Countryside Agency, English Nature, Forest Commission



ion, and Groundwork.

Lammers, W. 2004. "A New Strategy in Nature policy : Towards a national Ecological Network in the netherlands" In Cook, E. A. & Van Nier (Eds.) Landscape Planning and Ecological networks pp.283-308. Elsevier.

van Lier, H. N. and G.J. Carsjens. 2007. Ecological Network to Balance Development and Conservation : Examples from Land-use Planning in the Netherlands, USA and Argentina. <http://www.nercrd.psu.edu/TALUC/Papers/vanLierEcological.pdf>. [2007, September]