

도시생태현황도 활용한 친환경적 도시관리기법

송인주 윤성경

Environmentally friendly Urban Management Using Biotope Maps



서울연구원
The Seoul Institute

**도시생태현황도 활용한
친환경적 도시관리기법**

\ 연구책임

송인주 안전환경연구실 연구위원

\ 연구진

윤성경 안전환경연구실 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약

현장특성 반영해 비오톱 검토항목 정량체계화 관련 지침 고치고 환경생태계획과도 연계 필요

국토·환경계획 연동제에 따라 친환경적 공간관리 필요성 증대

최근 국토·환경계획 연동제가 시행됨에 따라 환경공간정보를 활용한 친환경적인 공간관리의 필요성이 증가하고 있다. 서울시는 2000년부터 생태공간정보의 일환으로 도시생태현황도를 구축하여 개발행위허가기준, 환경영향평가, 도시관리계획 환경성검토 등 생태적인 도시관리에 다양하게 활용하고 있으나 주로 등급에 근거한 직접적인 규제 및 관리수단으로 활용하고 있으며 친환경적인 도시관리를 위한 계획측면에서의 보다 포괄적인 활용이 미흡한 실정이다. 이에 각종 개발계획 수립단계에서 서울시 특성에 적합한 환경가치를 고려한 계획 수립을 유도하기 위해서는 비오톱 항목의 구체적인 검토 방법과 기준 제시 등 도시생태현황도의 도시계획적 활용 개선안을 마련하여 향후 환경생태계획 수립의 토대가 될 수 있도록 해야 한다.

도시계획 환경성검토, 환경영향평가 등이 친환경 도시관리제도

도시생태현황도(이하 비오톱)와 관련된 서울시 친환경 도시관리제도로는 개발행위허가, 도시관리계획 환경성검토, 환경영향평가 등이 있다. 일반적으로 토지이용규제는 개발가능지와 보전지를 구분하여 보전과 함께 합리적인 개발이 이루어질 수 있도록 하는 토대가 된다. 서울시의 경우 도시생태보전을 위한 일환으로 서울시 도시계획 조례에 의해 개발행위허가기준에 비오톱 1등급지(비오톱유형평가 1등급 및 개별비오톱평가 1등급)가 포함됨에 따라 개발행위가 제한되고 있다.

도시관리계획 환경성검토는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의해 도시관리계획의 결정 및 시행이 환경오염, 기후변화, 도시생태계, 시민건강, 에너지사용 등 시민생활에 미치는 영향

을 사전에 예측하고 이에 대한 원천적인 해소 또는 저감, 복원 대책을 마련하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 도시를 조성하기 위해 시행되는 제도이다. 환경성검토에서 기본검토항목에 대하여는 항목별로 관련부서에서 환경성검토 적정여부를 검토하여 의견이 있을 경우 도시관리계획 환경성검토 총괄부서(시설계획과)에 통보한다.

서울시 환경영향평가 대상사업은 9만~30만㎡의 정비·대지조성·택지개발사업 등 11개 분야 26개 단위사업이며, 평가주체는 환경영향평가대상사업의 사업계획을 수립하거나 시행하는 사업자로 평가항목은 대기질, 동·식물 등 6개 분야 20개 항목이다. 평가서는 서울연구원 또는 전문기관에 검토의뢰를 하며, 환경영향평가 심의위원회를 통해 협의가 이루어진다. 또한 사후관리를 위해 연 2회 정기조사를 실시하여 협의내용의 이행여부를 확인하고 있다.

2015년 비오톱 1등급지는 9,829ha로 서울시 면적의 16% 차지

2015년 비오톱 1등급지의 전체면적은 9,829ha로, 서울시 면적의 16.15%에 해당한다. 용도지역별 비오톱 1등급지를 살펴보면 녹지지역이 비오톱 1등급지의 약 85%로 대부분을 차지하고 있고, 주거지역 또한 15%를 차지하고 있다. 개발행위허가기준에 비오톱 1등급지가 포함되어 비오톱 정밀조사 및 등급조정 요청민원이 발생하고 있으나 이와 관련하여 도시생태현황도 작성지침이 개정되어 수시정비시스템이 구체화되었다.

환경성검토 중 비오톱 항목 포괄적 내용이 주류...사후관리도 없어

환경성검토 항목 중 비오톱 관련하여 2013~2014년 자료를 분석한 결과 도시생태현황도에 근거한 비오톱유형평가 및 개별평가 등급현황, 사업시행으로 인한 등급변화, 그리고 향후 계획 등을 제시하고 있지만 포괄적인 내용이 대부분이며 구체적이고 세부적인 목표나 계획방안 등은 제시하고 있지 못한 실정이다. 또한 사후관리가 이루어지지 않으므로 개선계획이 실행되었는지의 여부가 확인되지 않는 문제가 있다.

[표 1] 도시관리계획 환경성검토 대상사업 비오톱 등급 현황

비오톱유형평가등급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
사업건수	9	15	14	13	21

주: 2013~2014년 환경성검토 51건 중 비오톱검토가 이루어진 사업에 한함

사업시행으로 훼손되는 비오톱의 대안 마련 관련 기준 제시 안돼

서울시 환경영향평가 대상사업은 사업시행 시 심의기준에 따라 생물다양성에 기여할 수 있도록 육생수생비오톱을 조성하는 것이 일반적이며 사업지구에 인접하여 비오톱 1, 2등급이 위치할 경우에는 사업지구 녹지계획 시 인접 비오톱과의 연계방안을 고려하도록 하고 있다. 사업부지 내 보전해야 할 비오톱(비오톱유형평가 1등급)이 포함된 경우에는 사업시행으로 훼손되는 비오톱에 대해 전반적으로 훼손되는 비오톱 면적 이상의 대체녹지 조성이 주요 보완사항이었으나 훼손비오톱에 대한 구체적인 대안마련과 관련하여 기준제시가 되어 있지는 않은 실정이다.

비오톱 관리기법 개발하려면 대상지 선정해 현장특성 반영 바람직

친환경 도시관리를 위한 비오톱 관리기법을 개발하기 위하여 도시관리계획 환경성검토 대상지, 환경영향평가 대상지, 녹색건축물인증 대상지를 검토하여 조사대상지를 선정하였다. 환경성검토 사업대상지는 크게 도시정비사업, 지구단위계획, 도시계획시설 등의 유형으로 구분하였으며 이들 중 비오톱 유형 1, 2등급을 포함하는 사업에 한해 대상지를 추출하였다. 환경영향평가는 비오톱유형 1등급 훼손이 발생하는 사업이나 비오톱 조성이 완료된 사업, 녹색건축물은 생태환경부문 비오톱 조성 평가항목에서 득점을 한 건축물이나 우수등급(그린 2등급) 이상 건축물에 대하여 대상지를 선정하였다.

현장조사 사업지구에 인접한 비오톱과 연결한 비오톱을 구분하는 방안, 훼손하지 않는 비오톱의 경우에도 비오톱 향상방안 마련의 필요성, 대체지로 인정할 수 있는 대상지의 범위 등 검토방법 및 기준에서 고려되어야 할 특성들이 확인되었다. 또한 관련 검토보고서 작성 시 포함되어야 할 내용, 그리고 사후관리와 연계된 체계화된 관리시스템의 필요성 등이 시사점으로 도출되었다.

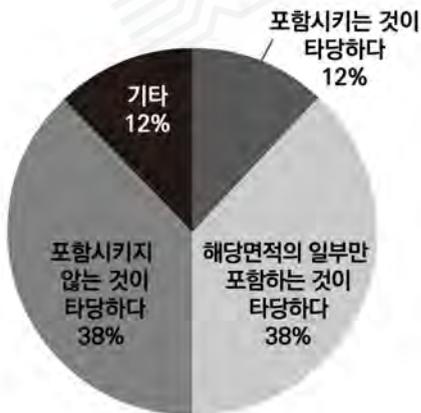
전문가 88% “보존비오톱 검토범위는 사업지구 주변까지 포함해야”

문헌조사 및 현장조사 결과를 종합하여 비오톱 항목에 대한 검토방법 및 기준을 정리하고 정량화되는 내용 그리고 사업자에게 부분적으로 부담을 줄 수 있는 내용에 대하여 추가적인 객관성을 확보하기 위하여 전문가를 대상으로 비오톱 보전 및 복원, 비오톱 조성으로 구분하여 설문조사를 실시하였다.

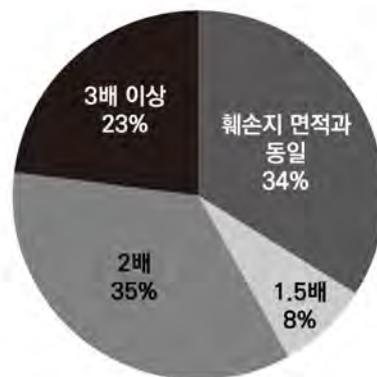
보전비오톱 검토범위를 사업지구 내뿐만 아니라 사업지구 주변도 포함해야 되는지에 대한 의견은 ‘매우 필요하다’ 42%, ‘필요하다’ 46%, ‘보통이다’ 8%, ‘필요하지 않다’ 4%로 나타났다.

주변 비오톱을 고려할 경우 인접 비오톱과 연접 비오톱 구분에 대한 의견으로는 구분해야 한다는 것이 84%로 나타났다. 또한 인접 비오톱의 범위로는 50m 이내가 40%로 가장 많이 응답하였다.

대체지 조성 시 현장 확인 결과, 토지 이용이 어려운 사면녹화, 경사면, 암반지 등에 대체지를 조성하는 사례가 많아 대체지 면적 산정 시 해당지점을 포함하는 것이 타당한지에 대한 질문을 하였으며 이에 대한 의견으로는 ‘해당면적의 일부만 포함하는 것이 타당하다’와 ‘포함하지 않는 것이 타당하다’가 각각 38%로 나타났다. 대체지 조성 시 대체지 면적에 대해서는 ‘훼손지 면적의 2배’가 35%로 가장 많았으며 근소한 차이로 ‘훼손지 면적과 동일’이 34%로 나타났다. ‘3배 이상’은 23%, ‘1.5배’는 8%로 조사되었다.



[그림 1] 대체지 위치



[그림 2] 대체지 면적

대체지 위치·면적·형태·식재 등 비오톱 검토방법-기준 마련해 제시

현장조사와 문헌조사 결과를 종합 정리하여 비오톱 검토방법 및 기준 초안을 마련하고 전문가 설문과 자문을 통해 이를 보완하여 비오톱 검토방법 및 기준을 마련하였다. 이를 종합하면 다음 [표 2]와 같다.

[표 2] 비오톱 검토방법 및 기준

구 분	내 용
위치	<ul style="list-style-type: none"> · 관찰은 용이하나 사람의 간섭이 적고 자동차, 자전거 등과 같은 소음원을 비롯한 각종 환경오염으로부터 충분히 이격된 곳에 위치 · 수생비오톱: 집중 호우 시 급류에 의한 토사유실 위험이 없는 곳 · 육생비오톱: 갈려있는 공간이 아닌 열려있는 공간이어야 하며 주변 환경과 연계 · 대체지 <ul style="list-style-type: none"> - 개발사업으로 훼손된 서식지 주변에 대체서식지 조성 후보지를 제시 - 대체지 조성 시 토지이용이 어려운 지점(사면, 임반지 등)을 일부만 포함시키며 그 적정선은 30% 이내로 함 - 대체지 조성의 공간적 범위는 가급적 사업지구 주변(연접 산림훼손지 등)에 위치 - 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것은 가능
면적	<ul style="list-style-type: none"> · 수생비오톱: 최소면적 90㎡ · 육생비오톱: 조성면적은 최소 180㎡이며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소폭은 3m · 대체지 조성 시 면적은 훼손면적의 1.5배 이상을 권장 · 수생·육생비오톱 및 대체지 면적은 조경녹지 면적에 포함 가능
형태	<ul style="list-style-type: none"> · 다른 여건이 같다면 길쭉한 형태보다는 둥근 형태가 효과적 · 수생비오톱 <ul style="list-style-type: none"> - 연못모양은 부정형이면서 다양한 굴곡으로 조성하되 수생생태계 다양성 확보 - 부지 내에서 넓은 면적을 확보하기 어려울 때는 작은 연못을 여러 개 조성하되 생물종 다양성 증진을 위해 연계
네트워크연계	<ul style="list-style-type: none"> · 단지 내부와 외부에 조성된 녹지·비오톱 간 연계 및 단지 외부 녹지 서식처와의 연결을 통해 개발로 인해 파괴될 수 있는 지역 생태계 안정성을 고려한 그린네트워크를 계획

[표 2 계속] 비오톱 검토방법 및 기준

구 분	내 용
식재	<ul style="list-style-type: none"> • 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 다층적 식재구조, 향토 수종 식재 • 생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육 여건에 적합한 식물종을 선정 • 비오톱 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충식생대 조성 필요 • 비오톱 1등급지역임에도 밀도가 낮고 하부식생이 빈약한 지역에 보식하는 것은 대체지로 인정 • 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적합한 종을 최대한 활용 하고 추가적인 식재가 필요한 경우 조경수종은 가급적 지양 • 키가 큰 나무와 함께 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이자원을 제공 • 식재수종은 원래 비오톱과 같을 필요는 없으며 아카시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성
생물종	<ul style="list-style-type: none"> • 수생비오톱: 수생비오톱 내 조류 및 곤충이 앓을 수 있는 햇대 설치 • 육생비오톱 <ul style="list-style-type: none"> - 육생비오톱 내 인공새집, 먹이통, 급수원 등을 설치 - 돌무더기, 통나무 더미 등 다공질 공간의 동물 은신처 설치 • 대체지 <ul style="list-style-type: none"> - 목표종은 원칙적으로 단일 생물종을 선정 - 개발로 인해 훼손되는 서식지를 대상으로 문헌 및 현장조사, 주민·전문가 의견수렴 통해 선정
외부간섭	<ul style="list-style-type: none"> • 비오톱 조성 시 펜스나 생울타리 조성 등을 통해 외부간섭을 최소화
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> • 목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물·시설물의 운용실태를 주기적으로 점검 및 보수, 가로등 불빛·자동차 소음 등 차단 • 사후모니터링 결과 및 유지관리 내용은 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영 • 안내판 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 비오톱에 대한 안내 - 비오톱 관리를 위한 안내 - 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내

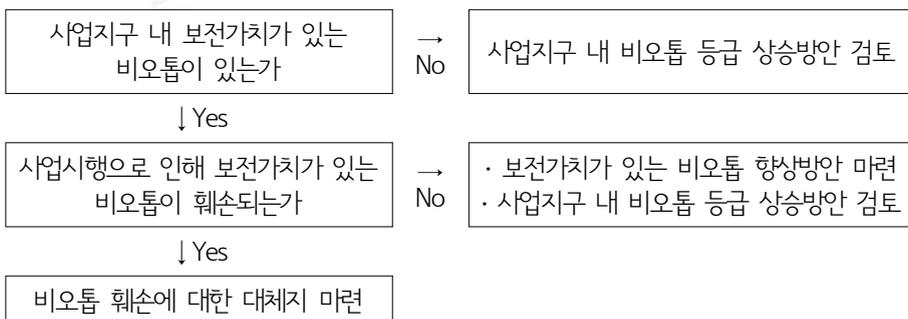
개선안, 기존제도의 실효성 확보·환경생태계획 수립에 활용 기대

최종 정리된 비오톱 검토방법 및 기준을 토대로 도시관리계획 환경성검토 업무지침 비오톱 항목 검토 기준 개선안, 환경영향평가 건축물 및 정비사업의 환경영향평가 항목 및 심의기준 동식물항목(비오톱) 개선안을 마련하였다.

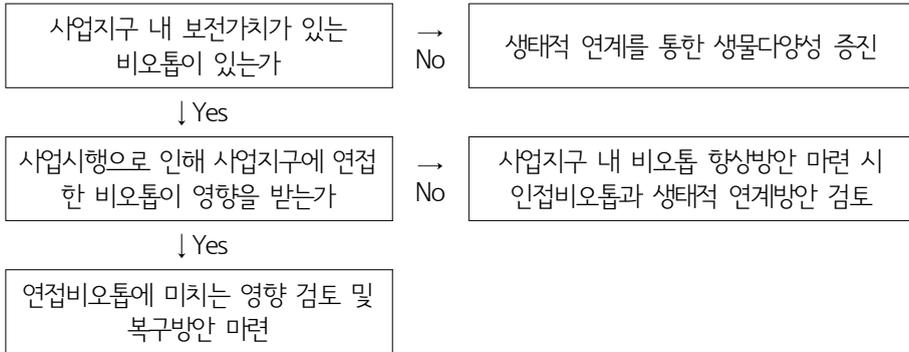
도시관리계획 환경성검토에서는 검토방법 및 기준을 구체적으로 제시하였다. 보호가치가 있는 비오톱(비오톱유형평가 1등급)이 사업지구 내에 포함되어 있거나 인접하는 경우 현장사진 등 해당 비오톱 생태현황을 파악할 수 있는 자료를 첨부하고 사업시행으로 인해 불가피하게 해당 비오톱을 훼손할 경우 대체지 마련 또는 복구계획을 수립하여 유관부서의 검토를 받도록 하며 사업지구 내 또는 사업지구와 인접하여 보전가치가 있는 비오톱이 위치하는 경우 비오톱 검토 기준 및 방법을 적용하여 공원녹지·환경계획(도시기본계획 부문계획)을 수립하고 계획보고서를 담당부서에 제출하도록 방법을 개선하였다.

또한 비오톱 검토방법으로 사업지구 내와 사업지구 외로 구분하고 비오톱 현황 진단표와 비오톱 검토 결과표를 작성하도록 하여 검토서 작성자가 현황파악 및 향상방안 마련을 용이하게 할 수 있도록 하였으며 검토자도 전체적인 내용에 대한 이해와 판단을 손쉽게 할 수 있도록 하였다.

· 비오톱 검토방법(사업지구 내)



· 비오름 검토방법(사업지구 외)



서울시 환경영향평가 심의기준에서는 비오름 보전 및 대체지에 대한 평가방법을 추가로 제시하였으며 주로 대체지 면적, 대체지 조성의 공간적 범위, 식재수종 등에 관한 사항이다. 또한 옥외공간 설계대안의 생물다양성 증진 방안에서도 식재방안에 대한 부분을 구체적으로 보완하였으며 다층적 식재구조, 향토수종, 서울시 자생종 중심 식재, 주변부 및 완충식생대 조성 등을 제안하였다. 뿐만 아니라 비오름 조성 및 유지관리 방안으로 위치, 면적, 형태, 생물종, 외부간섭, 유지관리방안 등으로 구분하여 각각의 항목에서 조성방안을 세부적으로 제시하였다.

검토방법 및 기준의 적용을 통한 계획은 기존 친환경 도시계획 및 관리제도의 실효성을 확보하고 생태면적률 등 다른 친환경 계획기법과의 연계를 통해 향후 환경생태계획 수립의 토대가 될 수 있을 것으로 판단된다.

목차

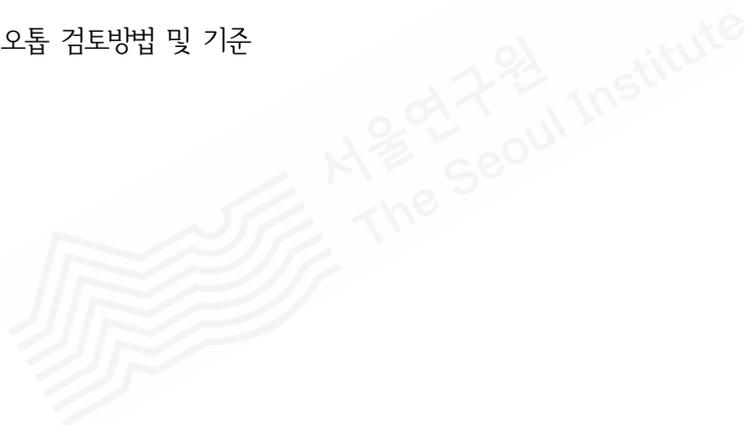
01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구내용 및 방법	3
02 서울시 친환경 도시관리 현황	6
1_토지이용규제	6
2_도시관리계획 환경성검토	10
3_환경영향평가 및 녹색건축물 인증	14
03 비오름관련 친환경 도시관리기법 분석	28
1_관련 법제 및 지침	28
2_선행연구 사례분석	45
04 친환경 도시관리를 위한 비오름 관리기법 개발	54
1_조사대상지 선정	54
2_현장조사 및 분석	57
3_비오름 검토방법 및 기준 마련	73
05 결과요약 및 정책건의	110
1_결과요약	110
2_정책건의	114
참고문헌	117
부록	120
Abstract	134

표

[표 2-1] 토지이용규제 관련 법 검토	7
[표 2-2] 서울시 도시생태현황도 관련 법률	8
[표 2-3] 비오톱 1등급지 면적 및 비율	9
[표 2-4] 지목별 비오톱 1등급지 필지수 및 면적변화	9
[표 2-5] 용도지역별 비오톱 1등급지 면적변화	10
[표 2-6] 환경성검토 항목군	12
[표 2-7] 항목별 검토 관련 부서	12
[표 2-8] 서울시 환경성검토 건수(2011~2014년)	13
[표 2-9] 도시관리계획 환경성검토 대상사업 비오톱 등급 현황	14
[표 2-10] 서울시 환경영향평가 항목 및 심의기준(동·식물상)	16
[표 2-11] 비오톱 훼손 사업별 검토의견 및 처리결과	19
[표 2-12] 사업별 비오톱 훼손 및 대체지 조성 현황	20
[표 2-13] 비오톱조성 적용기법의 판단기준	22
[표 2-14] 녹색건축물 인증기준 적용	25
[표 3-1] 친환경계획 관련 법	28
[표 3-2] 친환경 도시관리 관련 지침	31
[표 3-3] 도시계획 위계별 환경성검토 방법 주요내용	32
[표 3-4] 환경생태계획 작성체계 및 내용	33
[표 3-5] 공간유형별 가중치	35
[표 3-6] 대체서식지 조성·관리를 위한 기본원칙	37

[표 3-7] 생태적 환경 조성 기준의 세부내용	38
[표 3-8] 건축유형별 생태환경분야 평가항목 및 배점	40
[표 3-9] 공동주택 인증심사기준(생태환경)	41
[표 3-10] 저에너지 친환경 공동주택 가이드라인(녹화계획부문)	42
[표 3-11] 저탄소 녹색신도시 조성을 위한 가이드라인	44
[표 3-12] 국외 자연환경 훼손 관련 제도	47
[표 3-13] 국내 자연환경 훼손에 대한 부담금 관련 제도	49
[표 3-14] 서울시 녹색건축물 설계기준 인센티브	51
[표 3-15] 주택성능등급 인정에 따른 항목별 배점 기준	52
[표 4-1] 도시관리계획 환경성검토 현장조사 대상지	55
[표 4-2] 환경영향평가 현장조사 대상지	55
[표 4-3] 녹색건축물 인증 현장조사 대상지	56
[표 4-4] 방화동 지구단위계획 현장조사 결과	57
[표 4-5] 고척동 도시·군관리계획 현장조사 결과	57
[표 4-6] 시흥동 도시계획시설 현장조사 결과	58
[표 4-7] 방배동 도시계획시설 현장조사 결과	58
[표 4-8] 공릉2동 도시계획시설 현장조사 결과	59
[표 4-9] 성수동 도시계획시설 현장조사 결과	59
[표 4-10] 염곡동 도시계획시설 현장조사 결과	60
[표 4-11] 양재동 도시계획시설 현장조사 결과	60
[표 4-12] 천왕2지구 현장조사 결과	61
[표 4-13] 옥수13구역 현장조사 결과	62
[표 4-14] 북아현3구역 현장조사 결과	63
[표 4-15] 고덕주공2단지 현장조사 결과	64
[표 4-16] 삼성서울병원 신축공사 현장조사 결과	65

[표 4-17] 아현3구역 현장조사 결과	66
[표 4-18] 가재울4구역 현장조사 결과	67
[표 4-19] 왕십리뉴타운1구역 현장조사 결과	68
[표 4-20] 국회 제3어린이집 현장조사 결과	69
[표 4-21] 상암 한화오벨리스크 현장조사 결과	70
[표 4-22] 센트레빌 아스테리움 서울 현장조사 결과	71
[표 4-23] 마포 래미안푸르지오 현장조사 결과	72
[표 4-24] 비오톱 조성기준	74
[표 4-25] 주변 비오톱 고려사항	89
[표 4-26] 추가 보식 시 식재 방안	93
[표 5-1] 비오톱 검토방법 및 기준	112



그림

[그림 1-1] 연구흐름도	3
[그림 1-2] 연구방법	4
[그림 2-1] 환경성검토 절차	11
[그림 2-2] 비오톱 항목 검토 여부	13
[그림 2-3] 서울시 환경영향평가 절차	15
[그림 2-4] 서울시 환경영향평가 운영현황('02~'15.04)	18
[그림 2-5] 서울시 환경영향평가 사업현황	18
[그림 2-6] 고덕주공2단지아파트 재건축 사업 대체조성지 평면도	20
[그림 2-7] 녹색건축물 인증제도 운영체계	21
[그림 2-8] 서울시 녹색건축물 인증 현황('04~'15)	25
[그림 2-9] 서울시 녹색건축물 인증등급 현황('04~'15)	26
[그림 3-1] 녹색건축물 인증절차	40
[그림 3-2] 아파트단지 전면녹지, 후면녹지, 측면녹지 및 완충녹지 식재구조 개선도	46
[그림 4-1] 조사대상지 선정	54
[그림 4-2] 소속기관	86
[그림 4-3] 전공분야	86
[그림 4-4] 근무기간	86
[그림 4-5] 보전 비오톱 검토범위(사업지구 주변 포함 여부)	87
[그림 4-6] 비오톱 보전을 위한 향상방안 마련의 필요성	87
[그림 4-7] 비오톱 향상방안 범위	88

[그림 4-8] 인접/연접 바이오톱 구분의 필요성	88
[그림 4-9] 인접 바이오톱 범위	88
[그림 4-10] 대체지 위치	90
[그림 4-11] 대체지 면적	90
[그림 4-12] 대체지 조성의 공간적 범위	90
[그림 4-13] 기부채납 부지에 대체지 조성 가능 여부	91
[그림 4-14] 대체지와 조경녹지 면적의 관계	91
[그림 4-15] 육생·수생바이오톱과 조경녹지 면적의 관계	92
[그림 4-16] 바이오톱 조성 시 휴게시설 설치 여부	92



01

연구개요

1_연구배경 및 목적

2_연구내용 및 방법

01 | 연구개요

1_연구배경 및 목적

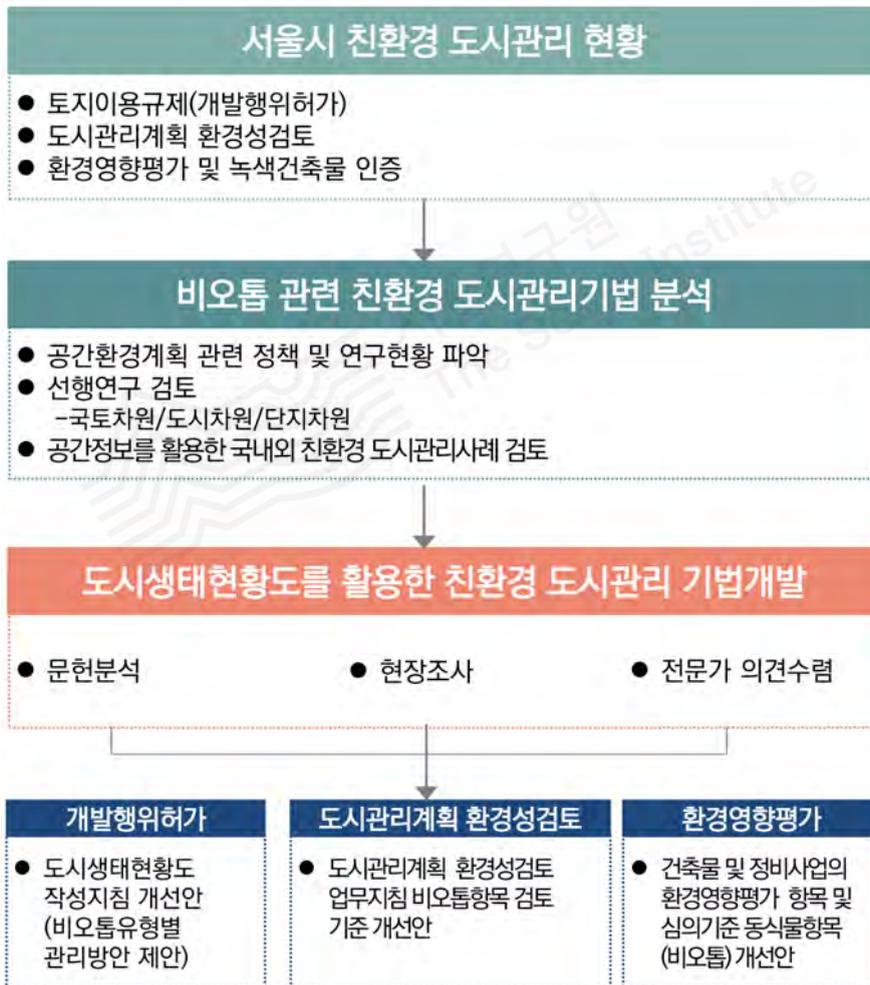
최근 국토-환경계획 연동제가 시행됨에 따라 생태공간정보를 활용하여 친환경적인 공간 관리에 대한 필요성이 증가하고 있다. 환경계획과 국토계획의 연계를 통한 친환경적인 국토관리를 강화하는 기반으로 환경정책기본법과 국토기본법이 개정되어 계획 간 연계가 가능하도록 법률적 근거가 마련되었다(2014.12. 국무회의 통과). 이를 바탕으로 2015년에는 제4차 국가환경종합계획이 수립되었으며, 지자체 차원의 환경보전계획의 공간계획화를 강조하는 「지방자치단체 환경보전계획 수립지침」이 개정되었다(2015.4.). 공간환경계획 수립을 위해서는 관련한 공간정보가 가장 중요한 기초가 된다. 환경부에서는 이를 위해 국가환경지도를 비롯한 정밀 환경공간정보를 구축하여 제공하고 있다(환경부 환경공간정보서비스 참조).

서울시는 2000년부터 생태공간정보의 일환으로 도시생태현황도를 제작하여 도시생태 보전, 토지적성평가, 환경영향평가 등 생태적인 도시관리에 다양하게 활용하고 있으며 5년마다 주기적으로 재정비하여 생태공간정보의 최신성을 유지하고 있다. 그러나 현재 도시생태현황도¹⁾는 주로 등급에 근거한 직접적인 규제 및 관리수단으로 활용하고 있어 친환경적 도시관리를 위한 계획(환경계획 또는 도시계획) 측면에서의 보다 포괄적인 활용이 미흡한 실정이다. 또한 기존의 친환경적 도시관리의 일환으로 활용되고 있는 비오톱 1등급지 개발행위허가기준은 용도지역, 지목 등 타 도시관리 현황과 연계되어 있지 않으며, 도시관리계획 환경성검토의 비오톱 항목은 구체적인 검토방법과 기준을 제시하고 있지 못한 실정이다. 따라서 도시의 지속가능성 증진을 위해 기존 친환경 도시관리 제도와 연계하여 도시생태현황도의 도시계획 측면에서의 활용개선안을 마련하여 기존 제도의 실효성을 확보하고 향후 환경생태계획 수립의 토대가 될 수 있는 기초를 마련하고자 한다.

¹⁾ 이 연구에서는 도시생태현황도와 비오톱지도를 혼용하여 사용함. 관련한 개념 및 근거는 2015 서울시 도시생태현황도 재정비 연구 참조

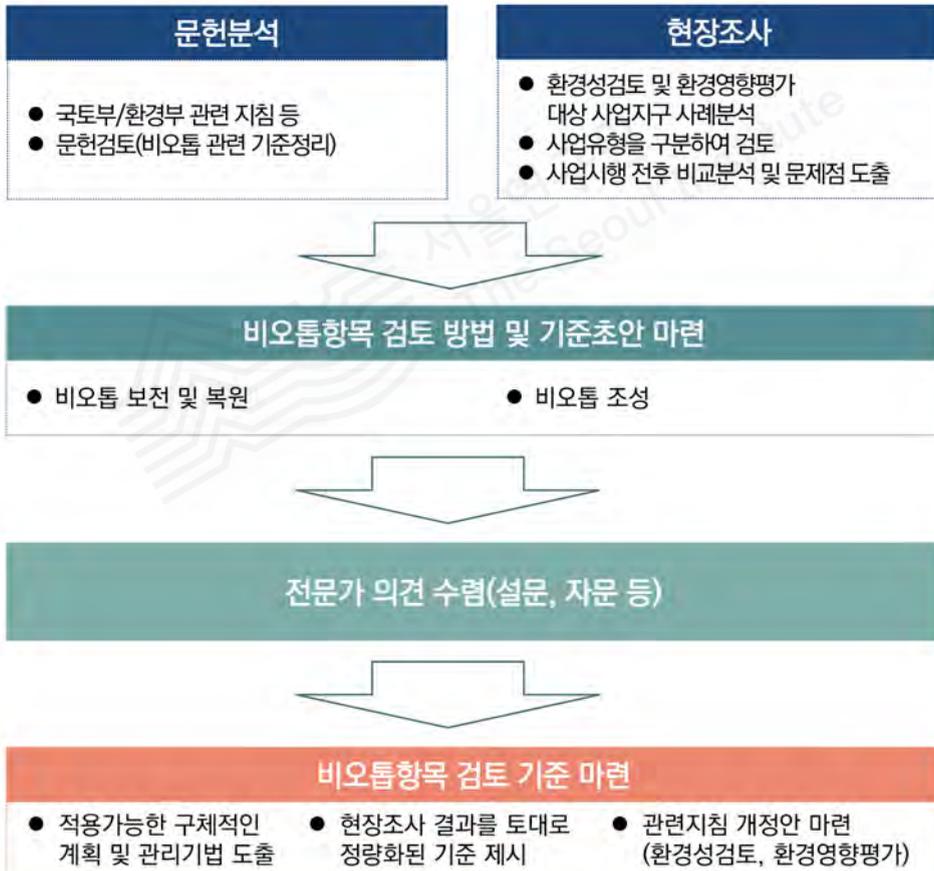
2_연구내용 및 방법

주요 내용은 서울시 친환경 도시관리 현황분석, 바이오톱 관련 친환경 공간관리 동향 및 사례검토, 도시생태현황도를 활용한 친환경 도시관리기법 개발 등으로 구분된다([그림 1-1] 참조). 첫째, 서울시 친환경 도시관리 현황을 분석하였다. 친환경 도시관리는 다양한 측면에서 접근이 가능하나 이 연구에서는 서울시 친환경 도시관리 현황의 검토범위를 도시생태현황도와 관련이 있는 기존 제도(현황)에 국한하였으며 각 제도의 개요와 함께 바이오톱 관련 항목을 중점적으로 분석하였다.



[그림 1-1] 연구흐름도

현재 서울시에서 시행되고 있는 토지이용규제, 도시관리계획 환경성검토, 환경영향평가 및 녹색건축물 인증 현황을 파악하였다. 둘째, 비오름 관련 친환경 도시관리기법을 분석하였다. 공간환경계획 관련 정책 및 연구현황 등을 파악하고 국토와 도시 그리고 단지차원으로 구분하여 선행연구를 살펴보았다. 또한 공간정보를 활용한 국내외 친환경 도시관리 사례들을 검토하였다. 셋째, 도시생태현황도를 활용한 친환경 도시관리기법을 개발하였다. 문헌분석과 현장조사를 토대로 비오름 항목 검토방법 및 기준 초안을 마련한 후 전문가 설문과 자문의견을 수렴하여 비오름 항목 검토 기준을 마련하였다. 비오름 항목 검토 기준은 서울시의 여건을 고려하여 적용 가능한 구체적인 계획 및 관리기법 도출과 정량화를 통해 객관성을 확보하고자 하였으며 관련 지침 개정안을 제시하였다.



[그림 1-2] 연구방법

02

서울시 친환경 도시관리 현황

- 1_토지이용규제
- 2_도시관리계획 환경성검토
- 3_환경영향평가 및 녹색건축물 인증

02 서울시 친환경 도시관리 현황²⁾

1_토지이용규제³⁾

친환경 도시계획 및 관리를 위해 가장 보편적으로 적용할 수 있는 제도는 토지이용규제로 개발가능지와 보전지를 구분하여 보전과 함께 합리적인 개발이 이루어질 수 있도록 하는 토대가 된다. 토지이용과 관련이 있는 법제는 도시계획관련법과 환경관련법으로 구분하여 살펴볼 수 있는데 지역, 지구 등으로 지정됨에 따라 이용제한이 이루어진다([표 2-1] 참조). 개발제한구역, 공원, 보전산지, 각종 보호구역 등이 이에 해당된다. 이러한 보전지역(규제지역)⁴⁾ 설정을 위한 지역구분의 기초가 되는 것은 환경공간정보이다. 환경공간정보는 그 자체가 직접적으로 규제의 기준이 되는 경우도 있으나 대부분은 법적 기반을 가지는 구역구분의 기초가 되는 경우가 많다. 환경공간정보 자체가 규제기준이 되는 대표적인 경우는 환경부의 생태자연도가 있으며, 서울시의 경우 도시생태보전을 위한 일환으로 개발행위허가기준에 비오톱 1등급지(비오톱유형평가 1등급 및 개별비오톱평가 1등급)가 포함됨에 따라 개발행위가 제한되고 있다. 도시생태현황 조사 결과 비오톱유형평가 1등급, 개별비오톱평가 1등급으로 지정된 부분은 보전하여야 한다(서울시 도시계획 조례 제24조 별표1, 2010.06.01. 시행).

2) 이 장에서는 도시생태현황도와 관련된 서울시 친환경 도시관리제도인 토지이용규제, 도시관리계획 환경성검토, 환경영향평가 및 녹색건축물 인증제도의 현황을 검토함

3) 서울시, 2015, 2015 서울시 도시생태현황도 정비 참조. 본 절은 2015 서울시 도시생태현황도 재정비 연구결과를 인용하여 작성됨

4) 친환경 도시계획 및 관리의 주요한 근간인 보전지역은 행위제한을 받는 당사자에게는 규제지역이 됨

[표 2-1] 토지이용규제 관련 법 검토

구분	관련 법	주요항목	비고
도시 관련 부분	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	자연환경보전지역, 녹지지역, 경관지구, 생태계보존지구, 문화재보존지구	
	개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법	개발제한구역	
	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률	생활권공원(어린이·근린·소), 도시자연공원, 주제공원(묘지·체육역사·문화·수변), 완충녹지, 경관녹지, 연결녹지	
	산지관리법	보전산지(임업용·공익용)	
	문화재보호법	천연보호구역, 천연기념물지정지역	
	농어촌정비법	대구획경지정리구역, 일반경지정리구역, 간이경지정리구역, 한계농지	
환경 관련 부분	자연환경보전법	생태경관보전지역, 시·도생태경관보전지역, 자연유보지역	서울시 생태경관 보전지역
	야생생물 보호 및 관리	야생생물 보호구역	서울시 야생생물 보호구역
	환경정책기본법	하천구간도수질적용등급 1·II·III	
	자연공원법	공원자연보존지구, 공원자연환경지구, 공원 마을지구, 공원문화유산지구, 공원보호구역	
	하천법	하천구역, 홍수관리구역(기존 연안구역)	
	소하천정비법	소하천구역	
	수질 및 수생태계 보전에 관한 법률	상수원호소(기존지정호소), 공공수역(기존 호소수질보전구역)	
	지하수법	지하수보전구역	자치구
	수도법	광역상수도 상수원보호구역, 지방상수도보호 구역, 향후 상수원 이용 예정지역	
환경 정보 지표)	생태·자연도	생태 1~3등급 권역, 별도관리지역	
	임상도	천연림, 인공림	
	토지피복지도	대분류·중분류·소분류	
	국토환경성 평가지도	법제적·환경생태적 평가(1~5등급, 등급 외)	
	도시생태현황도	비오희유형평가 1~5등급, 개별비오희유형평가 1~3등급	서울시 자체적용

[표 2-2] 서울시 도시생태현황도 관련 법률

법적근거	기능 및 내용	비고
서울시 도시 계획 조례	제2조 및 제4조 (도시계획 및 관리의 방향 및 도시기본계획의 수립) 환경친화적이며 지속가능한 도시성장·관리 및 지역 균형발전을 지향하는 것을 기본방향으로 하고 있으 며, 지속가능한 시도시기본계획의 수립에 필요한 기 초조사 내용에 도시생태현황을 포함시키고 있음	· 서울시 도시생태 현황도 작성 지침
	제24조(개발행위허가의 기준 등) [별표 1] 개발행위허가 기준 제4조 제4항의 도시생태현황 조사 결과 비오톱유형 평가 1등급이고 개별비오톱평가 1등급으로 지정된 부분은 보전하여야 함	· 서울시 토지적성 평가 기준
	제68조의 2(토지이용계획확인서 등재대상) '비오톱1등급 토지(도시생태현황 조사 결과 비오톱 유형평가 1등급이고 개별비오톱평가 1등급인 토지)' 의 등재	· 서울시 도시관리 계획 환경성 검토 업무 지침
시행 규칙	제3조(도시생태현황 조사 및 평가방법) 토지이용현황, 토양의 불투수 포장현황, 현존식생현 황 등의 조사항목과 평가방법을 제시하고 있음. 비오톱유형평가 등급 및 개별비오톱평가 등급별 정 의를 설명함(신설 2010.4.29.)	
서울시 환경영향 평가 조례	제6조(환경보전목표의 설정 등) 사업자가 환경보전목표 설정 시 도시생태현황도를 참고하도록 함	· 서울시 환경영향 평가 업무 처리 지침

출처: 서울시, 2015, 2015 서울시 도시생태현황도 정비(2차년도)

2015년 비오톱 1등급지의 전체면적은 9,829ha로, 서울시 면적의 16.15%에 해당한다. 습지와 초본식생지 등을 포함한 산림지비오톱이 대부분이며 자연림으로서 참나무(H4)가 비오톱 1등급지의 절반, 서울시 전체면적의 8.06%에 해당한다(서울시, 2015).

5) 환경정보지도 자체가 규제의 근거가 될 수 있으므로 토지이용규제 관련 법 범주에 포함하여 검토함

[표 2-3] 비오름 1등급지 면적 및 비율

비오름유형	면적(ha)	면적비율 (%)	서울시 전체 대비 면적비율(%)
E5 식물원	9.3	0.10	0.02
F2 습지	32.3	0.33	0.05
F4 하천변자연녹지	87.8	0.89	0.14
H1 인공조림지로서 외래종 낙엽활엽수림	2,419.4	24.62	3.97
H2 인공조림지로서 외래종 침엽수림	893.8	9.09	1.47
H3 자연림으로서 소나무림	1,339.6	13.63	2.20
H4 자연림으로서 참나무림	4,908.6	49.94	8.06
H5 자연림으로서 건조지성 낙엽활엽수림	74.3	0.76	0.12
H6 자연림으로서 습윤지성 낙엽활엽수림	61.1	0.62	0.10
H7 초본식생지	2.6	0.03	0.00
합계	9,828.9	100.00	16.15

출처: 서울시, 2015, 2015 서울시 도시생태현황도 정비(2차년도)

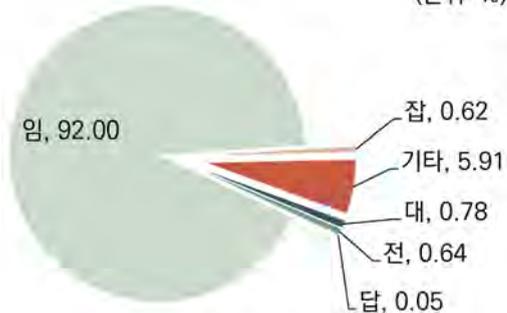
지목별로 살펴보면 비오름 1등급지에 해당하는 필지는 총 13,395개로 지목이 대지인 필지는 1,322개이며 전은 1,058개, 답은 154개 등이다.

[표 2-4] 지목별 비오름 1등급지 필지수 및 면적변화

지목	필지수(개)	면적(ha)
대	1,322	75.3
전	1,058	61.9
답	154	4.9
임	7,822	8,918.5
잡	505	60.3
기타	2,534	572.7
합계	13,395	9,693.6

지목별 비오름 1등급지 면적비율

(단위: %)



출처: 서울시, 2015, 2015 서울시 도시생태현황도 정비(2차년도)

용도지역별 비오톱 1등급지는 녹지지역이 비오톱 1등급지의 약 85%로 대부분을 차지하고 있고, 주거지역 또한 15%를 차지하고 있다. 이는 용도지역의 주거지역이 산림에 지정되어 있는 등 용도지역현황과 지표현황이 전혀 다른 경우가 발생하고 있기 때문이다.

[표 2-5] 용도지역별 비오톱 1등급지 면적변화

용도지역	면적(ha)	면적비율(%)
주거지역	1,499.1	15.19
상업지역	0.5	0.01
공업지역	0.0	0.00
녹지지역	8,371.3	84.81
합계	9,870.9	100.00



출처: 서울시, 2015, 2015 서울시 도시생태현황도 정비(2차년도)

최근 도시 및 주거 환경에 대한 시민들의 관심이 높아지고 도시를 생태적으로 건강하고 생물다양성이 풍부한 공간으로 만들기 위한 정책이 강조되고 있으나 비오톱 1등급지에 대한 규제는 개별적인 토지소유주의 입장에서는 재산권을 침해하는 새로운 규제로 인식되고 있으며 이로 인해 비오톱 정밀조사 및 등급조정 요청민원이 증가하고 있으며 향후 지속적으로 증가할 것으로 보인다.

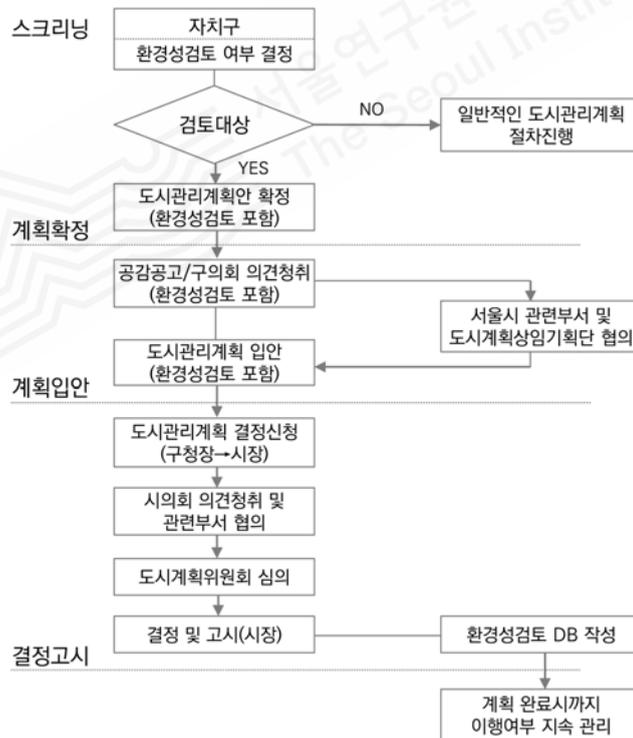
2_도시관리계획 환경성검토

도시관리계획 환경성검토는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제27조 제2항의 규정에 의해 도시관리계획의 결정 및 시행이 환경오염, 기후변화, 도시생태계, 시민건강, 에너지사용 등 시민생활에 미치는 영향을 사전에 예측하고 이에 대한 원천적인 해소 또는 저감, 복원 대책을 마련하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 도시를 조성하기 위해 시행되는 제도이다(서울특별시 도시관리계획 환경성검토 업무지침, 2007).

검토대상은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조 규정의 모든 ‘도시관리계획’이며 다만,

대통령령이 정한 경미한 변경 및 지구단위계획구역으로 지정하고자 하는 구역(동법 제27조 제1항) 또는 지구단위계획을 입안하는 구역이 도심지에 위치하거나 개발이 완료되어 나대지가 없는 등 대통령령이 정하는 요건에 해당하는 경우(동법 제27조 제4항)에는 제외 가능하다.

환경성검토 절차는 먼저 검토대상 제외(스크리닝) 체크리스트를 이용하여 검토대상 여부를 결정한다. 제외리스트로는 ① 경미한 도시관리계획 변경 대상(시행령 제25조 제3항), ② 지구단위계획구역 중 경미한 경우(시행령 제25조 제4항 제1호), ③ 지구단위계획 중 대통령령이 정하는 경우(시행령 제21조 제2항), ④ 건설교통부령이 정하는 경미한 변경(시행규칙 제3조, 제9조) 등이 있다. 검토대상일 경우 도시관리계획 초안을 작성 시 환경성검토를 시행해야 한다. 도시관리계획안이 확정되면 공람공고 및 구의회 의견을 청취하여 계획안에 대한 의견을 수렴하고 서울시 관련부서 및 도시계획상임기획단과의 협의를 반드시 거쳐 의견을 반영하여야 한다. 입안권자는 계획입안과정을 거친 도시관리계획안에 대하여 시장에게 계획결정을 신청한다.



출처: 서울시, 2007, 서울특별시 도시관리계획 환경성검토 업무지침

[그림 2-1] 환경성검토 절차

환경성검토 항목은 자연환경분야와 생활환경분야로 구분된다. 기본검토항목으로 자연환경분야에서는 생태면적률, 녹지네트워크, 지형변동, 비옴이 있고 생활환경분야에서는 일조, 바람 및 미기후, 에너지, 경관, 휴식·여가공간, 보행친화공간이 있다. 환경성검토에서 기본검토항목에 대하여는 항목별로 관련부서에서 환경성검토 적정여부를 검토하여 의견이 있을 경우 도시관리계획 환경성검토 총괄부서(시설계획과)에 통보한다.

[표 2-6] 환경성검토 항목군

구분	자연환경분야	생활환경분야
기본검토항목	생태면적률, 녹지네트워크, 지형변동, 비옴	일조, 바람 및 미기후, 에너지, 경관, 휴식·여가공간, 보행친화공간
선택검토항목	습지보전, 동·식물상, 물순환(우수이용), 지하수위, 표토보전, 기존 수목보전 및 이식 등	실내공기질, 폐기물처리(건설폐기물 포함), 온실가스, 친수공간, 소음·진동, 절전·절수기 사용 등

출처: 서울시, 2007, 서울특별시 도시관리계획 환경성검토 업무지침

[표 2-7] 항목별 검토 관련 부서

자연환경분야		생활환경분야	
항목	관련부서	항목	관련부서
생태면적률	시설계획과	일조	건축과
녹지네트워크	조경과, 공원과	바람 및 미기후	환경정책과
지형변동	사업시행부서	에너지	환경정책과
비옴	시설계획과	경관	도시디자인과, 건축과
		휴식·여가공간	주택기획과, 건강도시추진반
		보행친화공간	교통운영과(녹색교통팀)

출처: 서울시, 2007, 서울특별시 도시관리계획 환경성검토 업무지침

2011~2014년까지 서울시 환경성검토가 이루어진 건수는 총 836건으로 도시개발이나 정비사업에 관한 계획은 366건, 지구단위계획구역의 지정 또는 변경에 관한 계획과 지구단위계획은 168건, 도시계획시설은 302건이다.

[표 2-8] 서울시 환경성검토 건수(2011~2014년)

구분	2011~2012년	2013년	2014년	총계
도시개발이나 정비사업에 관한 계획	229	71	66	366
지구단위계획구역의 지정 또는 변경에 관한 계획과 지구단위계획	85	43	40	168
도시계획시설	173	94	35	302
총계	487	208	141	836

이 중 2013~2014년 기간 동안의 환경성검토 자료 51건을 분석하였다⁶⁾. 총 51건 중 정비사업이 13건, 지구단위계획이 12건, 도시계획시설이 26건으로 나타났다. 51건 중 비오톱 항목을 포함하여 환경성검토를 작성한 건수는 43건이었으며 비오톱 검토대상 제외건수가 3건⁷⁾, 환경성검토는 작성하였으나 비오톱 부문이 생략되어 있는 건수는 5건으로 나타났다. 비오톱 관련한 검토사항으로는 현재 비오톱 등급 현황정도를 제시한 후 “사업시행으로 인한 비오톱등급 변화 없음”, “훼손이 미미함”, “향후 계획을 통해 비오톱이 향상됨” 등 일반적인 개요수준에 머무르고 있으며 구체적인 현황파악, 검토, 대안 등이 마련되어 있지 않다(부록 1 환경성검토 대상사업 리스트(2013~2014) 참조).

**[그림 2-2]** 비오톱 항목 검토 여부

6) 2013년 26건, 2014년 25건

7) 대통령이 정한 경미한 변경 및 지구단위계획구역으로 지정하고자 하는 구역(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제27조 제1항) 또는 지구단위계획을 입안하는 구역이 도심지에 위치하거나 개발이 완료되어 내대지가 없는 등 대통령이 정하는 요건에 해당하는 경우(법 제27조 제4항)에는 제외 가능

환경성검토 대상사업(51건)의 비오름유형 등급 현황을 살펴보면 1등급이 9건, 2등급이 15건, 3등급이 14건, 4등급이 13건, 5등급이 21건으로 나타났으며 일부 대상사업은 비오름유형이 중복산정되었다([표 2-9] 참조).

[표 2-9] 도시관리계획 환경성검토 대상사업 비오름 등급 현황

비오름유형 평가등급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
사업건수	9	15	14	13	21

주: 2013~2014년 환경성검토 51건 중 비오름 검토가 이루어진 사업에 한함

3_환경영향평가 및 녹색건축물 인증

1) 환경영향평가

국가 환경영향평가제도는 '77년 제정된 환경보전법에 처음 도입되었으며 '81년부터 시행되어 현재 17개 분야 78개 단위사업을 대상으로 하고 있다. 그러나 택지개발사업 30만㎡ 이상의 정비사업 등 대규모 개발사업 중심으로 시행되고 있어 서울시의 건축사업이나 재개발사업에 대한 사전관리체계가 미흡하였다. 이에 서울시는 지방자치단체가 평가 대상사업의 범위 및 절차 등을 자율적으로 정하여 환경영향평가를 실시할 수 있도록 법령 개정을 건의하였고 '02년 서울특별시 환경·교통·재해 영향평가 조례 및 동조례 시행규칙을 제정 공포하였으며, 서울시 환경영향평가 제도를 '02.9.1부터 시행하고 있다.

서울시 환경영향평가의 대상사업은 9만~30만㎡의 정비·대지조성·택지개발사업 등 11개 분야 26개 단위사업이며, 평가주체는 환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립하거나 시행하는 사업자로 평가항목은 대기질, 수질 등 6개 분야 20개 항목이다. 평가서는 서울연구원 또는 전문기관에 검토의뢰를 실시하며, 환경영향평가 심의위원회를 통해 협의가 이루어진다. 또한 사후관리를 위해 연 2회 정기조사를 실시하여 협의내용의 이행여부를 확인하고 있다.



출처: 서울특별시 환경영향평가 업무처리 지침

[그림 2-3] 서울시 환경영향평가 절차

서울시 환경영향평가에서 바이오톱과 관련한 내용은 평가항목 중 동·식물상에서 다루고 있으며 이에 대한 심의기준은 다음 [표 2-10]과 같다.

[표 2-10] 서울시 환경영향평가 항목 및 심의기준(동·식물상)

구분	내 용
평가 사항	<ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 및 주변지역 현황조사 · 사업시행 전·후 동·식물상의 변화 및 영향 검토 · 비오톱유형 변화 및 대책 수립 · 수목 식재계획 수립 · 생물다양성 증진을 위한 서식공간 조성
평가 내용	<p>① 사업지구 및 주변지역 현황조사</p> <ul style="list-style-type: none"> · 동·식물상 조사는 계절적 변동요인을 파악할 수 있도록 조사계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적에 대하여 실시 - 현황조사 이동경로, 조사기간 제시하되 가능한 문헌조사 등을 포함하여 춘추계 및 하계의 특성을 반영하도록 조사기간을 설정하여 시행 · 조사범위 내 서식이 확인된 생물종에 대한 분포현황도 작성 및 토지이용현황도, 도시 생태현황도 작성 · 영향범위내 법적 보호종(멸종위기 야생동·식물, 천연기념물, 서울시지정 야생 동·식물) 서식현황 분석 · 조사결과는 현지조사, 문헌조사, 탐문조사로 나누어 표로 제시 · 비오톱유형을 확인하고 보전가치가 높은 비오톱유형에 대해서는 개별비오톱평가결과 확인 <p>② 사업시행에 따른 동·식물상의 변화 및 영향 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업시행 전·후 동·식물상 변화 비교표 제시 · 기존자료, 탐문조사, 토지이용계획 및 녹지 양적·질적 변화 등을 고려하여 예측·분석 · 사업시행으로 식재된 식물종으로 추가 도입이 예상되는 동물종 예측(변화예측결과 표로 작성) · 현재의 동·식물상 및 서식환경 대비 사업시행에 따른 생물서식환경 및 동·식물상의 개선정도 파악 · 사업시행으로(공사) 인한 서식환경 악화가 영향범위 내의 기존 야생 동·식물 서식 및 생육에 미치는 영향 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 공사 시 장비 등의 사용에 따른 소음, 먼지 등으로 인한 서식환경 악화가 기존 야생 동·식물 서식에 미치는 영향 검토 및 대책 수립 <p>③ 비오톱유형 변화 및 대책 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 및 주변에 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접하는 경우 사업으로 인하여 미치는 영향 유무 및 생물서식공간과 연계방안 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 비오톱유형 1, 2등급 지역 제시 - 훼손여부 및 대체녹지 조성방안 검토 - 인접하여 공사가 이루어지는 경우 식물상에 미치는 영향 및 저감방안 검토

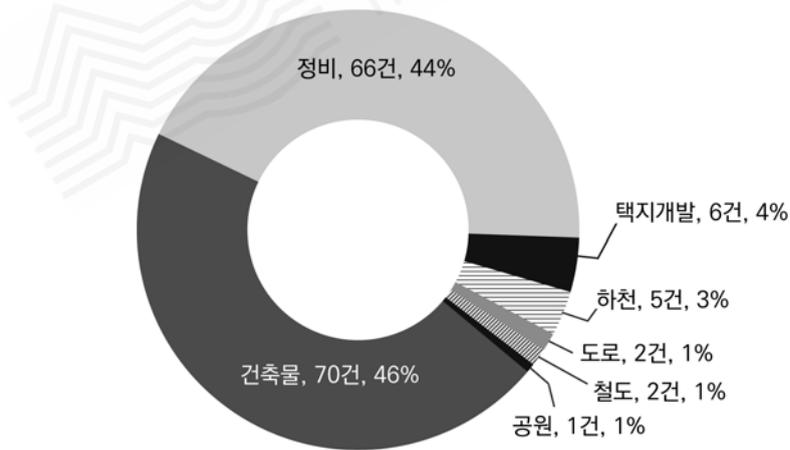
[표 2-10 계속] 서울시 환경영향평가 항목 및 심의기준(동·식물상)

구분	내 용
평가 내용 (계속)	<p>④ 수목 식재계획 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> · 공공시설(공원, 놀이터 등), 보호수(노거수) 등 기존수목에 대한 조사결과(이식, 보존가치 등)를 제시하고, 처리계획 수립(이식, 보존, 기증, 재활용 등) <ul style="list-style-type: none"> - 보존계획표 제시(이식, 존치 등) - 수목 이식계획 수립 시 구체적인 이식계획(보관방법 및 장소 등) 제시 · 사업지구 주변 식재현황, 공원들과의 연결성을 고려하여 식재계획 수립 · 생물서식공간 개념을 반영하여 다층구조 식재 · 인공지반 식재 토심은 1.2m 이상 확보하도록 하되, 교목 식재 시의 식재토심은 1.5m 이상 확보 · 옥상녹화계획 수립하고, 사용 수종 및 식재 단면처리 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화는 저관리형/관리형(관목 및 지피식물 등) 등으로 구분 계획 <p>⑤ 생물다양성 증진을 위한 서식공간 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> · 옥외공간 설계 대안에 동물서식을 유도하기 위한 녹지공간 조성 계획(설계안) 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지면적 변화, 식재계획도 등 제시 - 건물 벽면, 옹벽, 사면 등 벽면녹화가 가능한 지역 녹화 실시 · 생물서식공간 확보방안 등 생물다양성 증진대책 검토(도면, 목록 등) <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화, 벽면녹화, 수공간 조성 등 비오톱 조성(옥상녹화의 경우 단일 식재 지양하고 생물다양성 고려) - 자생종 중심의 식재계획안 제시 - 지표종을 설정해서 비오톱 구간 조성 - 연못(수공간) 및 유수환경 조성 등 각종 수생비오톱 조성 <ul style="list-style-type: none"> · 유지용수는 빗물, 유출지하수 등 재이용수 활용 · 수생비오톱 주변은 자연성을 높일 수 있도록 다층구조 식재 - 주변 공원, 하천, 산림 등과의 생태적 연계를 통한 생물다양성 증진방안 검토 · 도시공간의 생태계 기능(자연의 순환기능)을 유지하기 위해 포장면적의 최소화를 통하여 자연지반을 최대한 확보하고, 포장재는 가급적 투수성 및 보수성 재료 사용
평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> · 생물다양성 증진 방안 수립 · 사업지구 내·외 녹지 연결 · 사업지구 내 비오톱유형 1, 2등급이 있을 경우 등급별 대책(보전방안) 수립 · 비오톱유형 평가등급과 개별비오톱 평가등급이 모두 1등급인 토지는 절대 보전 · 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접할 경우 인접 비오톱 지역과 연계
평가 대상 지역	<ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 및 주변지역(사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적) · 주변지역에 공원, 하천, 산림 등 일정규모의 개방공간이 있을 경우, 주변지역의 범위를 넘어서는 경우에도(일정 경계를 넘어서는 경우) 해당 개방공간에 대한 기존자료 및 일부 현지 조사자료(기존자료가 없을 경우) 등을 분석하여 연계성 검토에 활용

2000~2015년 4월까지 서울시 환경영향평가가 이루어진 사업건수⁸⁾는 총 152건으로 이 중 128건은 협의완료, 24건이 현재 협의진행 중이며, 접수된 영향평가 사업은 건축물 사업이 46%, 정비사업이 43%를 차지하고 있다([그림 2-5] 참조).



[그림 2-4] 서울시 환경영향평가 운영현황('02~'15.04)



[그림 2-5] 서울시 환경영향평가 사업현황

⁸⁾ 서울시 환경영향평가 홈페이지에 제시된 사업목록을 대상으로 현황조사분석을 실시함

서울시 환경영향평가 심의완료된 사업 중 사업부지 내 비오톱(비오톱유형평가 1등급)이 포함된 건수는 총 9건으로 확인되었으며, 비오톱을 훼손하게 되어 환경영향평가 심의 시 검토의견이 제시된 사업은 천왕2지구 국민임대주택단지 조성사업(2007), 고덕주공2단지 아파트 주택재건축 정비사업(2011) 등 6건으로 나타났다⁹⁾.

환경영향평가 심의에서는 사업시행으로 훼손되는 비오톱에 대해서는 전반적으로 훼손되는 비오톱 면적 이상의 대체녹지 조성이 주요 보완사항이었으며, 구체적인 대체비오톱 조성계획을 제시하도록 하고 적합한 대책여부에 대해서는 전문가 의견서를 첨부하도록 요청한다. 사업지구에 인접하여 비오톱 1, 2등급이 위치할 경우에는 사업지구 녹지계획 시 인접 비오톱과의 연계방안을 고려하도록 하고 있다¹⁰⁾(서울시, 2015).

[표 2-11] 비오톱 훼손 사업별 검토의견 및 처리결과

협의를연도	사업명	검토의견 및 처리결과
2007	천왕2지구 국민임대주택단지 조성사업	· 대체지 조성 및 식재계획 · 일부 비오톱 보존
2007	동국대학교 서울캠퍼스 증축사업	· 대체지 조성계획 · 전문가 자문의견서
2008	옥수 제13구역 주택재개발정비사업	· 대체지 및 근린공원 조성계획 · 모니터링방안 마련
2010	북이현3재정비촉진구역 주택재개발정비사업	· 대체지 및 근린공원 조성계획
2011	고덕주공2단지아파트 주택재건축정비사업	· 대체지 조성 및 식재계획
2015	삼성서울병원 통원진료센터 신축공사	· 대체지 조성계획 · 관리방안 마련

환경영향평가서 자료취득이 가능한 5건에 대한 대체지 조성계획을 살펴보면 모두 훼손면적 이상의 대체지 면적을 확보하고 있으며 최대 3배 이상, 평균 2배 이상의 면적에 달한다. 하지만 훼손면적 대비 가장 넓은 조성면적을 확보한 옥수13, 북이현3 사업지구의 경우 근린공원 조성면적에 대체지 조성면적을 포함하고 있어 이러한 경우를 제외하였을 때

⁹⁾ 최근 심의진행 중이거나 완료된 사업 중 일부인 대학 내 교육시설 관련사업은 사업지구 상당부분이 비오톱유형 1등급인 경우도 있음

¹⁰⁾ 서울특별시, 2014, 2015 도시생태현황도 정비(1차년도)

의 평균 면적비는 약 1.7배에 달한다.

[표 2-12] 사업별 바이오톱 훼손 및 대체지 조성 현황

사업지구	대상지 면적(㎡)	바이오톱 면적(㎡) (유형 1등급)	바이오톱 훼손면적(㎡)	대체지 조성면적(㎡)	훼손면적에 대한 대체지 조성 면적비(%)
천왕2	278,887	72,895	18,168	18,213	100
옥수13	124,465	5,451	5,451	19,404	356
북아현3	263,101	3,888	3,888	11,398	293
고덕주공2	246,210	3,783	1,086	3,005	277
삼성서울병원	157,005 (사업면적 48,727)	1,389	1,389	1,714	123

고덕주공2단지아파트 주택재건축정비사업(2011)의 경우 대체지 조성 시 도로 및 산책로에 의한 인위적 영향과 인근 방죽공원과의 녹지연계 단절로 인한 바이오톱 기능의 효율성을 고려하라는 검토의견에 따라 대체지 위치를 변경하여 기존 바이오톱 원형보존지와 접하는 면적을 넓히고, 단지 내 조경식재 및 육생·수생바이오톱과의 연계성을 강화하고자 하였다. 또한 굴참나무, 밤나무, 상수리나무, 신갈나무 등 바이오톱유형 1등급지역(1,085㎡)에서 발생하는 훼손수목 120주를 대체조성지에 전량 이식하는 것으로 계획하였다.



출처: 고덕주공2단지아파트 주택재건축정비사업조합, 2015, 고덕주공2단지아파트 주택재건축 사업 환경영향 평가 저감방안서

[그림 2-6] 고덕주공2단지아파트 재건축 사업 대체조성지 평면도

2) 녹색건축물 인증

녹색건축 인증제도는 녹색건축물 조성 지원법이 2012년 2월에 제정되고 2013년 2월 23일부터 시행됨에 따라 녹색건축 인증제도로 명칭이 변경되어 운영되고 있으며, 건축물의 자재생산단계, 설계, 건설, 유지관리, 폐기에 걸쳐 건축물의 전 과정에서 발생할 수 있는 에너지와 자원의 사용 및 오염물질 배출과 같은 환경 부담을 줄이고, 쾌적한 환경을 조성하기 위한 목적으로 건축물의 환경 친화 정도를 평가하여 인증하는 제도이다(한국건설기술연구원, 2013, 녹색건축 인증기준 해설서).

총괄하는 정부기관은 국토교통부, 환경부이고, 운영기관은 한국건설기술연구원, 인증기관은 한국토지주택공사, 한국에너지기술연구원, 한국감정원 등 총 10개로 5개의 공공기관과 5개의 민간기관으로 구성된다. 녹색건축인증은 서울시가 자체적으로 운영하는 제도는 아니나 서울시 소재에 녹색건축물인증 건축물이 다수 분포하고 있으며 향후 서울시의 친환경 도시관리(조성)에 지속적으로 기여할 수 있을 것으로 판단되어 현황분석에 포함하였다.



출처: 한국건설기술연구원, 2013, 녹색건축 인증기준 해설서

[그림 2-7] 녹색건축물 인증제도 운영체계

녹색건축 인증기준은 공동주택, 복합건축물, 숙박시설 등 건축물의 용도별로 제시하고 있으며, 주요 평가항목은 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염 등 8개 분야 30개 범주

54개 기준으로 구분된다. 이 중 생태환경분야는 대지 내 녹지공간 조성, 외부공간 및 건물외피의 생태적 기능 확보, 생물서식공간 조성의 세 범주로 구분되며 생물서식공간 조성 범주의 비오톱 조성에 대한 평가는 다음의 판단기준을 충족시키는 적용항목 수에 따라 점수를 산출한다([표 2-13] 참조).

[표 2-13] 비오톱조성 적용기법의 판단기준

비오톱 일반사항		필수항목
생물종	1. 동물서식처	- 육생비오톱 내에 조류 서식을 위한 인공새집, 급수원, 등지포켓 등을 제공 - 최소 면적기준당 1개소 이상 적용
	2. 동물은신처	- 돌무더기, 통나무 더미 등으로 다공질 공간을 조성하여 동물의 은신처 제공 - 최소 면적기준당 1개소 이상 적용
	3. 햇대제공	- 수생비오톱 내에 조류와 곤충이 앉을 수 있는 햇대 제공 - 최소 면적기준당 1개소 이상 적용
유지관리	4. 관찰로 제공	- 별도의 관찰로 제공 여부(산책로와는 별도 동선) - 동물의 산란지 등 핵심지역에 인간의 물리적 접근 제한이 가능한 구조
	5. 관찰로 재질	- 생태환경을 고려하여 목재 및 기타 친환경재로 조성
	6. 안내 해설판	- 단지 내 서식 생물종의 생태적 특성에 대한 고정식 안내 해설판 설치 - 내구성을 지닌 소재로 제작 및 고정 부착
연계	7. 비오톱 연계	- 육지-습지-수변-물의 전이단계를 조성하여 수생 및 육생비오톱 간에 생태적 연결성 확보

[표 2-13 계속] 비오톱조성 적용기법의 판단기준

수생비오톱(최소면적 90㎡)		필수항목	
물의 공급	1. 우수/중수 이용	- 유입수는 중수 또는 우수를 활용하며 수질은 중수도 수질기준에 부합	
	2. 여과대 설치	- 호안 주변에 식생여과대 또는 쇄석여과층을 조성하여 오수가 연못으로 바로 유입되는 것을 방지 - 설치길이는 호안둘레 길이의 50% 이상 설치하며 최소폭 1m 이상	
	3. 배수구 설치	- 연못의 수위를 조절할 수 있는 배수경로 설치 - 오버플로어 배수관 또는 저배수지, 침투녹지 등과 연계	
바닥 처리	4. 중앙수심≥0.6m	- 겨울동결심도를 고려하여 중앙부 수심은 0.6m 이상 조성	
	5. 생태기능 유지 차수재	- 점토차수재, 지오멤브레인 차수재, 혼합차수재, 스프레이차수재, 벤토나이트 및 기타 - 지하수 함양기능 보유 또는 동식물 서식처 기능을 수반하는 차수재	
	6. 바닥면 형태	- 바닥면을 웅덩이나 돌무더기로 단조롭지 않고 다양한 굴곡으로 복잡하게 조성 - 수생식물의 서식처로 이용될 수 있는 구조	
호안 환경	7. 부정형 경계부	- 호안 경계부를 부정형 굴곡으로 계획하여 동식물 군집을 풍부하게 유지 - 둘레의 길이가 최장단 폭 평균길이의 6배 이상일 경우	○
	8. 경계부 경사각	- 호안 주변을 경사각 10° 이하로 완만하게 조성하고 가장자리 둘레의 1/2 이상을 초지대로 조성	
식재 계획	9. 개방수면	- 수면적의 60% 이상 개방수면 확보가 가능한 방안 적용 - 수생식물의 과다번식을 제한할 수 있는 구조로 말뚝 등의 경계 조성, 용기식재, 자갈 깔기 등	
	10. 침수 및 정수 식물 도입	- 수중 용존산소량 증진 및 수면 위 동식물 서식처 제공 등을 위한 침수 및 정수 식물 도입(수면적의 10% 이상 식재, 식재밀도는 16본/㎡, 최소토심은 20cm 이상)	○

[표 2-13 계속] 비오름 조성 적용기법의 판단기준

육생비오름(최소면적 180㎡)			필수항목
조성 면적	1. 조성면적	- 육생비오름 조성면적이 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성 - 최소폭 3m	
식재 기반	2. 생육최소심도	- 생육최소심도(잔디초분류 30cm, 소관목 45cm, 대관목 60cm, 천근성교목 90cm, 심근성교목 150cm) 이상 확보	○
	3. 인공지반녹지 하부 배수층	- 인공지반녹지 하부에 배수층 등을 설치하여 지하구조물의 상부식재에 의한 영향 최소화(자연지반인 경우 배수층이 설치된 것으로 봄) - 배수층 또는 방근층의 적용 여부(인공지반녹지 전체면적 적용 시)	○
식재 계획	4. 다층식생구조	- 식생구조를 아교목층, 관목층, 초본층으로 다층구조화	○
	5. 군락지 배열	- 육생비오름 면적 중 단일군락지의 비율이 60% 미만으로 조성	
	6. 식재밀도	- 해당 지자체 조례 식재밀도의 1.5배 이상으로 계획	○

출처: 한국건설기술연구원, 2013, 녹색건축 인증기준 해설서

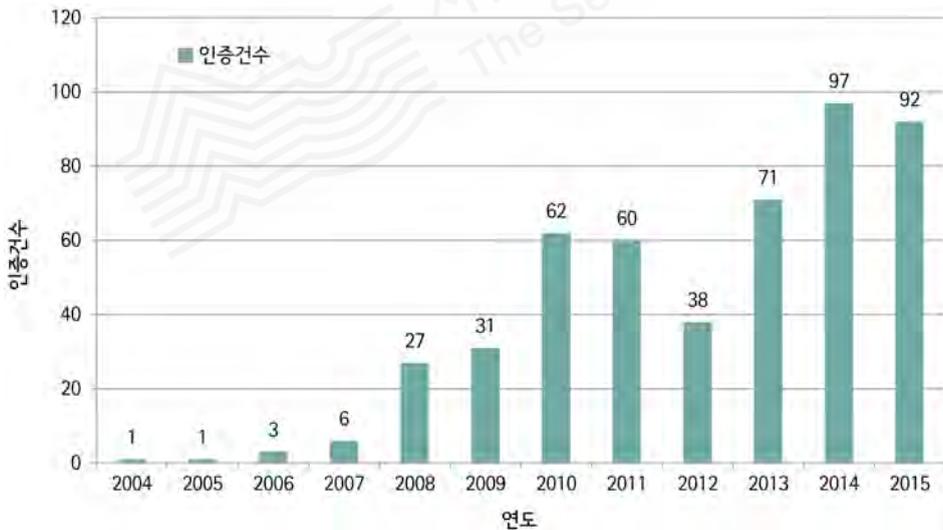
정부 및 지방자치단체는 공공건축물을 대상으로 인증취득을 의무화하고, 인증을 취득한 녹색건축물을 대상으로 지원정책을 발굴하여 인센티브를 제공하고 있으며, 서울시는 공동주택 500세대 이상은 녹색건축물 인증 의무대상이며 그 외 자율로 실시하도록 하고 있다. 인증등급별 인센티브로는 신축건축물의 취득세 감면, 건축물의 재산세 감면, 녹색건축 인증비용 지원, 환경개선부담금 경감, 용적률·높이·조경면적에 대한 완화기준 적용 등을 제공하고 있다.

[표 2-14] 녹색건축물 인증기준 적용

구 분	적용기준등급	비 고
서울시 건축위원회 심의대상	우수 (그린2등급) 이상	연면적 합계 10만㎡ 이상이거나 21층 이상인 건축물
서울시 허가대상		50층 이상이거나 높이 200m 이상인 건축물
자치구 건축위원회 심의대상	우수 (그린2등급) 이상	연면적 합계 3,000㎡ 이상이거나 20세대 이상 건축물로서 우수등급 이상을 원칙으로 하되 건축물 용도, 규모 등을 감안 자체기준을 수립·시행 할 수 있음
그 외 건축물	자율	

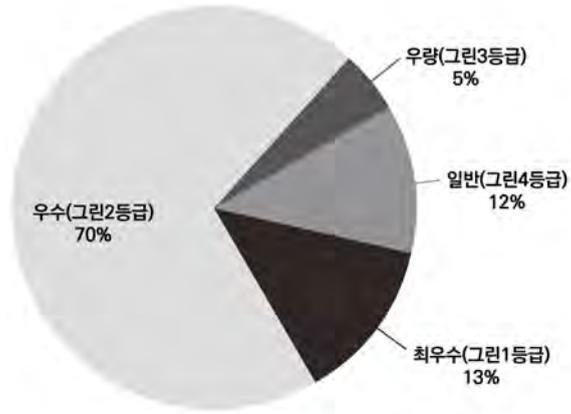
출처: 서울시 주택정책실, 2013, 서울특별시 녹색건축물 설계기준

'04~'15년 3분기까지 서울시 녹색건축물 인증건수¹¹⁾는 총 489건이며, 인증등급은 최우수 등급 12.9%, 우수등급 70.1%, 우량등급 11.9%, 일반등급 5.1%이다.



[그림 2-8] 서울시 녹색건축물 인증 현황('04~'15)

11) 국토교통부에서 제시하는 녹색건축 인증실적 자료를 토대로 현황조사분석을 실시함



[그림 2-9] 서울시 녹색건축물 인증등급 현황('04~'15)

03

비오톱관련 친환경 도시관리기법 분석

- 1_관련 법제 및 지침
- 2_선행연구 사례분석

03 | 바이오툰관련 친환경 도시관리기법 분석

1_관련 법제 및 지침

1) 친환경계획 관련 법

법제적 측면에서 제시하는 친환경 도시관리와 관련된 주요내용을 파악하고자 친환경계획 관련 법을 검토하였다. 친환경 공간계획을 포함하는 환경 관련법제와 도시계획 관련법제를 포괄적으로 검토하여 주요내용을 정리하였다. 환경정책기본법, 자연환경보전법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 등을 검토한 결과, 환경정책기본법 제23조에서 환경친화적인 계획기법 및 토지이용·개발기준 작성·보급에 대해 제시하고 있으며 자연환경보전법 제43조에서는 도시의 생태적 건전성 향상 등을 위해 도시지역 중 훼손·방치된 지역을 복원하거나 훼손되지 않도록 노력해야 한다고 명시하고 있다. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서도 제45조 지구단위계획에서 6항 생물서식공간의 보호·조성·연결 및 물과 공기의 순환 등에 관한 계획을 제시하도록 하고 있다.

[표 3-1] 친환경계획 관련 법

관련 법	주요내용
환경정책기본법	제23조(환경친화적 계획기법 등의 작성·보급) ①정부는 환경에 영향을 미치는 행정계획 및 개발사업이 환경적으로 건전하고 지속가능하게 계획되어 수립·시행될 수 있도록 환경친화적인 계획기법 및 토지이용·개발기준(이하 “환경친화적 계획기법 등”이라 한다)을 작성·보급할 수 있다. ②환경부장관은 국토환경을 효율적으로 보전하고 국토를 환경친화적으로 이용하기 위하여 국토에 대한 환경적 가치를 평가하여 등급으로 표시한 환경성 평가지도를 작성·보급할 수 있다. ③환경친화적 계획기법 등과 환경성 평가지도의 작성 방법 및 내용 등 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
환경정책기본법 시행령	제11조(환경친화적 계획기법 등의 작성방법 및 내용) 법 제23조제1항에 따른 환경친화적 계획기법 등(이하 “환경친화적 계획기법 등”이라 한다)은 행정계획 및 개발사업의 유형과 입지별 특성 등을 고려하여 해당 행정계획 및 개발사업에 관한 법령을 주관하는 중앙행정기관의 장이 작성하되, 다음 각 호의 사항이 포함

[표 3-1 계속] 친환경계획 관련 법

관련 법	주요내용
환경정책 기본법 시행령 (계속)	<p>되어야 한다. 이 경우 법령을 주관하는 중앙행정기관의 장은 미리 환경부장관과 협의하여야 하며, 환경부장관과 공동으로 환경친화적 계획기법 등에 관한 사항을 고시할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 환경친화성 지표에 관한 사항 2. 환경친화적 계획 기준 및 기법에 관한 사항 3. 환경친화적인 토지의 이용·관리 기준에 관한 사항 4. 그 밖에 행정계획 및 개발사업이 지속가능하게 계획되어 수립·시행될 수 있게 하기 위하여 필요한 사항
자연환경 보전법	<p>제43조(도시의 생태적 건전성 향상 등) ①국가 또는 지방자치단체는 도시의 생태적 건전성을 높이기 위하여 도시지역 중 훼손·방치된 지역을 복원하거나 다음 각 호의 지역이 훼손되지 아니하도록 노력하여야 한다. <개정 2013.3.22.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제12조에 따른 생태·경관보전지역 2. 제34조제1항제1호에 따른 생태·자연도 1등급 권역 3. 「습지보전법」 제8조에 따른 습지보호지역 4. 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」 제33조에 따른 야생생물보호구역 5. 「자연공원법」 제2조제1호에 따른 자연공원 <p>②환경부장관은 도시의 자연환경보전 및 생태적 건전성 향상 등을 위하여 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 생태축의 설정, 생물다양성의 보전, 자연경관의 보전, 비담통로의 확보, 생태복원 등 자연환경보전 및 생태적 건전성에 관한 지침과 평가지표를 작성하여 관계행정기관의 장 및 지방자치단체의 장에게 권고할 수 있다. <개정 2013.3.22.></p> <p>③환경부장관은 관계중앙행정기관 및 지방자치단체의 장에게 물·에너지를 적게 사용하거나 폐기물이 적게 발생하도록 하는 기술 또는 생물다양성을 높이기 위한 생태적 기술의 개발과 이를 위한 제도개선 등을 권고할 수 있다.</p> <p>④환경부장관은 도시의 생물다양성 증진 등을 위하여 녹지와 소생태계의 조성 등을 관계중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장에게 요청할 수 있다.</p>
자연환경 보전법 시행규칙	<p>제16조(생태·자연도의 세부등급) 법 제34조제2항의 규정에 따른 세부등급은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법 제34조제1항제2호의 규정에 따른 생태·자연도 2등급 권역의 경우 <ol style="list-style-type: none"> 가. 완충보전지역: 법 제34조제1항제1호 각 목에 준하는 지역으로 장차 보전의 가치가 있는 지역 또는 1등급 권역의 외부지역으로서 1등급 권역 보호를 위하여 필요한 지역 나. 완충관리지역: 2등급 권역 중 가목의 지역을 제외한 지역

[표 3-1 계속] 친환경계획 관련 법

관련 법	주요내용
자연환경 보전법 시행규칙 (계속)	<p>2. 법 제34조제1항제3호의 규정에 따른 생태·자연도 3등급 권역의 경우 가. 개발관리지역: 개발 또는 이용의 대상이 되는 지역이나 부분적으로 관리가 필요한 지역 나. 개발허용지역: 3등급 권역 중 가목의 지역을 제외한 지역</p> <p>제16조의2(도시생태현황지도의 작성방법) ①시·도지사는 법 제34조제6항 후 단에 따라 관할 도시지역의 상세한 생태·자연도(이하 “도시생태현황지도”라 한다)를 다음 각 호의 방법으로 작성한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 토지이용 현황, 토지피복(土地被覆) 현황, 지형, 식생 현황, 동식물상(動植物 相) 및 그 밖에 해당 지역의 특성에 따른 주제도 등으로 구분하여 작성 2. 축척 5천 분의 1 이상 지도에 작성
국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령	<p>제45조(지구단위계획의 내용) ...</p> <p>④법 제52조제1항제8호에서 “대통령령으로 정하는 사항”이란 다음 각 호의 사항을 말한다. <개정 2009.8.5., 2015.7.6.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지하 또는 공중공간에 설치할 시설물의 높이·깊이·배치 또는 규모 ... 6. 생물서식공간의 보호·조성·연결 및 물과 공기의 순환 등에 관한 계획 7. 문화재 및 역사문화환경 보호에 관한 계획 ...

2) 친환경 계획지침 사례

친환경 계획지침은 크게 환경부, 국토부, 지자체에서 제시하는 지침으로 나누어 살펴볼 수 있는데 환경부에서는 도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인(2013), 환경생태계획 수립을 위한 세부지침(2013), 생태면적률 적용지침(2011), 대체서식지 조성·관리 환경영향평가 지침(2011) 등이, 국토부에서는 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준(2011), 지속 가능한 신도시 계획기준 개정안(2010), 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획수립 지침(2009) 등이 있다. 국토부와 환경부가 함께 고시한 지침으로는 녹색건축물 인증제도가 있으며 이 외에도 지자체에서 친환경 계획과 관련한 다양한 가이드라인을 제시하고 있다¹²⁾.

12) 지자체 차원에서는 주로 서울시를 대상으로 검토하였으며 서울시 환경영향평가 지침과 도시관리계획 환경성검토 지침은 2장 친환경 도시관리 현황에서 다루어졌으므로 본 절에서는 구체적인 내용을 제시하지 않음

[표 3-2] 친환경 도시관리 관련 지침

구분	지침	비고
도시 계획 위계별 가이드 라인 제시	<ul style="list-style-type: none"> · 국토부 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색도시개발 계획수립 평가기준(2011) - 지속가능한 신도시 계획기준 개정안(2010) - 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립 지침(2009) · 환경부 <ul style="list-style-type: none"> - 도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인(2013) - 환경생태계획 수립을 위한 세부지침(2013) - 생태면적률 적용 지침(2011) - 대체서식지 조성·관리 환경영향평가 지침(2011) 	<ul style="list-style-type: none"> · 계획의 방향성 제시 · 정량화된 기준 미흡
건축물	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색건축물 조성 지원법(국토교통부, 2013.02) - 녹색건축 인증에 관한 규칙(환경부, 2013.06) - 녹색건축물 인증기준 고시(국토교통부고시 제2014-705호, 환경부고시 제2014-213호) 	<ul style="list-style-type: none"> · 정량화된 방법론 제시
지자체	<ul style="list-style-type: none"> - 서울시 건축물 정비사업의 환경영향평가항목 및 심의기준 (2015) - 서울시 공원녹지분야 개별사업 협의 매뉴얼(2014) - 강동구 저에너지 친환경 공동주택 가이드라인(2010) - 경기도 저탄소·녹색 뉴타운 가이드라인(2010) - 서울시 도시관리계획 환경성검토 지침(2007) - 서울시 건축물 옥상녹화 시스템 유형결정과 관리 매뉴얼 (2007) 	

(1) 도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인

(제정: 2009.12.23., 통합개정: 2013.01.01.)

이 가이드라인은 도시계획 수립 시 자연환경 및 자연경관, 생활환경 등 환경성 확보방안이 필요하게 됨에 따라 마련되었다. 이에 도시계획 수립 시 고려하여야 할 환경성 제고방안을 마련하여 친환경적인 도시계획 수립에 기여하고 체계적인 협의업무를 추진할 수 있도록 도시계획 위계별 환경성 평가방법으로 구성되어 있다. 각 공간위계별 환경성검토 방법의 주요내용은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 도시계획 위계별 환경성검토 방법 주요내용

위계별 도시계획	환경성검토 방법
광역도시계획	<ul style="list-style-type: none"> • 공간구조 구상 <ul style="list-style-type: none"> - 광역생태축 설정과 관련하여 인접한 생태기반(녹지, 습지, 수로 등)과 생태자원(주요생물)을 고려하여 네트워크 형태로 설정 • 부문별 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지관리계획: 자연생태축이 중심이 되는 보전축과 도시 내의 녹지축이 면, 선, 점적인 형태로 유기적으로 연계되도록 네트워크 구축 - 환경보전계획: 자원의 지속가능한 활용을 충분히 인식하고 자원을 효율적으로 이용하거나, 재이용하는 방안 제시
도시기본계획	<ul style="list-style-type: none"> • 공간구조의 설정단계 <ul style="list-style-type: none"> - 주요한 도시 내 생태축 폭을 최소 100~200m 이상이 되도록 설정 • 부문별 계획단계 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지축 주변으로 가능한 개발을 억제하고 완충녹지대 혹은 저밀도 개발 유도 - 1인당 조성공원 면적이 최소 12.5㎡를 상회하도록 계획안 수립
도시관리계획	<ul style="list-style-type: none"> • 공간구조의 기본골격 및 세부계획 <ul style="list-style-type: none"> - 인간과 자연의 공존: 도시 내 녹지 및 습지는 생물서식기반으로 계획하고 일정면적은 환경교육과 레크리에이션 기능 도모 - 공원녹지체계의 고려: 종다양성이 높은 산림과 하천, 습지 등의 서식처 가장자리 보전을 충분히 고려하고 그 지역과의 연계성 강화, 기존 지형과 서식처를 보전하면서 훼손지는 복원
지구단위계획	<ul style="list-style-type: none"> • 공원·녹지 <ul style="list-style-type: none"> - 생물서식공간이 있는 경우 이를 보호하고 가급적 이들 사이의 연결성 확보 - 주변생태 및 녹지현황을 고려하여 녹지축을 설정하고 녹지축의 연결과 나무의 종류, 크기 등이 서로 조화를 이루도록 계획 - 습지나 지하수면이 높은 지역, 야생생물의 서식처 등은 보존하고 오픈스페이스 연결 - 주거용지와 학교용지 사이 녹지대는 학교 주변의 녹화와 지구내 비오톱 조성 및 녹지네트워크의 확보 차원에서 필요하며, 가능한 한 5~20m 내외 확보

출처: 환경부, 2012, 도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인

(2) 환경생태계획 수립을 위한 세부지침

(제정: 2007.11.09., 개정: 2013.01.01.)

이 지침은 개발기본계획을 수립함에 있어 사업 시행주체가 당해 사업지역에 대한 환경생태계획을 먼저 수립하고 이 계획을 토대로 토지이용계획을 수립함과 아울러 개발계획, 실시계획, 지구단위계획 등 각급 계획에 반영되도록 함으로써 당해 개발기본계획이 친환경적이고 지속가능하게 수립시행되도록 하는 데에 목적이 있다(환경부, 2013). 환경생태계획 수립대상은 대규모 자연환경이 훼손, 환경에 악영향이 초래될 수 있는 사업으로 계획적인 환경보전 대책이 요구되는 개발 사업계획이다. 사업계획의 유형·성격, 당해 지역 및 그 주변지역의 입지여건과 환경적 특성을 토대로 선 보전-후 이용의 원칙에 따라 정성적인 측면을 함께 고려하여야 한다.

[표 3-4] 환경생태계획 작성체계 및 내용

작성체계	주요내용	작성 및 수립방법
I. 개요	1. 사업 내용 2. 환경영향검토 대상지역	
II. 환경 현황	1. 일반 현황 2. 환경생태계획 수립 대상항목 2.1. 환경생태계획 수립 대상항목 설정 기준 및 사유 2.2. 세부 환경생태계획 수립 대상항목(토지환경, 자연생태환경, 자연경관, 대기환경, 수환경)	<현황> • 대상항목의 현황 및 특성 등 기술 • 환경 현황분석표 작성(필요시 도표화 및 도면화 병행) - 현지조사, 통계연보 등 기존 문헌자료를 토대로 작성하되, 전략환경영향평가서가 작성된 경우, 검토서의 현황 내용을 추출하여 간단명료하게 정리
III. 분야 및 항목별 환경생태계획	1. 토지환경: 토지이용, 지형·지질 2. 자연생태환경: 동·식물상, 녹지자연도·생태자연도, 생태녹지축, 생태네트워크, 공원·녹지	<보전목표 및 보전대상 선정> • 보전목표 설정 - 환경 현황분석 결과를 토대로 보전가치의 정도, 사업특성 등을 고려하여 보전목표 설정

[표 3-4 계속] 환경생태계획 작성체계 및 내용

작성체계	주요내용	작성 및 수립방법
Ⅲ. 분야 및 항목별 환경생태계획 (계속)	3. 자연경관: 자연경관 요소, 조망점 4. 대기환경: 기상, 대기질, 악취, 바람통로 5. 수환경: 수 체계, 수리·수문, 해양환경	<ul style="list-style-type: none"> • 보전대상 선정 및 보전·관리 대책 수립(환경생태계획) <ul style="list-style-type: none"> - 보전가치, 보전목표 등을 토대로 보전대상 선정: ① 보전대상은 절대보전 및 상대보전, 개발가능 대상 구분, ② 보전가치 기준은 생태계기반으로서 중요성, 희소성 등 • 보전대상 지역의 보전관리대책 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 보전대책의 종류(절대보전 또는 상대보전), 보전대책의 내용(원형보전 등) 및 보전효과, 향후 관리방안 등 기재 ...
Ⅳ. 친환경적 토지이용계획	1. 토지이용계획 수립원칙 및 기준 2. 토지이용계획 대안 선정	
Ⅴ. 환경생태 계획 실행 방안	1. 환경생태계획 실행 추진 방안	

출처: 환경부, 2013, 환경생태계획 수립을 위한 세부지침

(3) 생태면적을 적용 지침¹³⁾

(제정: 2005.12., 개정: 2011.06.)

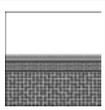
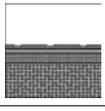
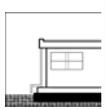
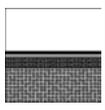
생태면적을 적용 지침은 각종 개발사업 추진 시 생태적 건전성 확보를 위한 지표를 적용하여 쾌적한 생활환경 조성 및 생태계 건전성을 제고하기 위해 도입되었다(환경부, 2011). 생태면적을 산정방법, 공간유형별 가중치, 적용대상 및 절차, 적용 목표치 설정 방법 등에 대해 상세하게 제시되어 있다.

¹³⁾ 환경부, 서울시는 각각 2015년 생태면적을 관련 개선방안 연구를 진행하였으며 2016년 이후 해당내용이 지침에 반영될 것으로 보임

[표 3-5] 공간유형별 가중치

공간유형		가중치	설 명	사 례
1	 자연지반 녹지	1.0	- 자연지반이 손상되지 않은 녹지 - 식물상과 동물상의 발생 잠재력이 내재된 온전한 토양 및 지하수 함양 기능	- 자연지반에 자생한 녹지 - 자연지반과 연속성을 가지는 절성토 지반에 조성된 녹지
2	 수공간 (투수기능)	1.0	- 자연지반과 연속성을 가지며 지하수 함양 기능을 가지는 수공간	- 하천, 연못, 호수 등 자연 상태의 수공간 및 공유수면 - 지하수 함양 기능을 가지는 인공연못
3	 수공간 (차수)	0.7	- 지하수 함양 기능이 없는 수공간	- 자연지반 위 차수 처리된 수공간 - 인공지반 위 차수 처리된 수공간
4	 인공지반 녹지 ≥ 토심 90cm	0.7	- 토심이 90cm 이상인 인공지반 상부 녹지	- 지하주차장 상부 녹지 - 지하구조물 상부 녹지
5	 옥상녹화 ≥ 토심 20cm	0.6	- 토심이 20cm 이상인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 혼합형 옥상녹화시스템 - 종량형 옥상녹화시스템
6	 인공지반 녹지 < 토심 90cm	0.5	- 토심이 90cm 미만인 인공지반 상부 녹지	- 지하주차장 상부 녹지 - 지하구조물 상부 녹지
7	 옥상녹화 < 토심 20cm	0.5	- 토심이 20cm 미만인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 저관리 경량형 옥상녹화 시스템
8	 부분포장	0.5	- 자연지반과 연속성을 가지며 공기와 물이 투과되는 포장면, 50% 이상 식재면적	- 잔디블록, 식생블록 등 녹지 위에 목판 또는 판석으로 표면 일부만 포장한 경우
9	 벽면녹화	0.4	- 벽면이나 옹벽(담장)의 녹화, 등반형의 경우 최대 10m 높이까지만 산정	- 벽면이나 옹벽녹화 공간 - 벽면녹화시스템을 적용한 공간

[표 3-5 계속] 공간유형별 가중치

공간유형		가중치	설 명	사 례
10	 전면 투수포장	0.3	- 공기와 물이 투과되는 전면 투수 포장면, 식물생장 불가능	- 자연지반 위에 시공된 마사토, 자갈, 모래포장 등
11	 틈새 투수포장	0.2	- 포장재의 틈새를 통해 공기와 물이 투과되는 포장면	- 틈새를 시공한 바닥 포장 - 사고석 틈새포장 등
12	 저류침투시설 연계면	0.2	- 지하수 함양을 위한 우수침투시설 또는 저류시설과 연계된 포장면	- 침투, 저류시설과 연계된 옥상면 - 침투, 저류시설과 연계된 도로면
13	 포장면	0.0	- 공기와 물이 투과되지 않는 포장, 식물생장이 없음	- 인터락킹 블록, 콘크리트 아스팔트 포장 - 불투수 기반에 시공된 투수 포장

출처: 환경부, 2011, 생태면적을 적용 지침

(4) 대체서식지 조성·관리 환경영향평가 지침

(제정: 2011.12.16., 개정: 2013.01.01.)

이 지침은 「환경영향평가법」에 의한 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모 환경영향평가를 대상으로 사업자, 환경영향평가 대행자 또는 환경영향평가 협의·사후관리기관이 대체서식지 조성 및 유지관리와 관련한 환경영향평가서 작성 및 검토, 협의내용 관리 등을 위해 필요한 사항을 제시하고 있다. 대체서식지를 직접적으로 규정하고 있는 법은 없으나, 「자연환경보전법」, 「습지보전법」, 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」에 유사한 내용을 살펴볼 수 있다. 대체서식지를 조성·관리하기 위한 전제조건으로는 ① 목표종에 대한 서식환경 조성기술이 확보되어 있어야 하고, ② 대상지역에 대한 생태현황 및 서식지 분석평가가 실시되어야 하며, ③ 지역주민, 전문가 등으로 대체서식지 조성·관리를 위한 협의체가 구성되고, 재원 확보방안이 제시되어야 한다.

[표 3-6] 대체서식지 조성·관리를 위한 기본원칙

원칙	내용	적용단계
훼손자 부담의 원칙	개발사업으로 서식지를 훼손한 사업자는 훼손으로 발생한 생물다양성 손실을 보상하여야 하며, 보상에 따른 비용 및 사업을 담당해야 한다.	조성, 유지관리
참여와 협력의 원칙	대체서식지 조성 및 유지관리에 있어 공학자, 생태학자, 지역주민 등 다양한 사람들의 의견을 수렴하여야 한다.	조성, 유지관리
과학적인 접근의 원칙	대체서식지 조성을 위한 생물종 서식환경 조성 기술 및 생태계 조사방법에 있어 과학적인 접근방법에 입각하여 진행되어야 한다.	조성, 유지관리
순응적 관리의 원칙	대체서식지 관리에 있어 성공사례를 창출할 수 있도록 점진적으로 접근하고, 사후모니터링을 통한 평가 및 유지관리 방안이 제시되어야 한다.	유지관리
생태복원의 적용 원칙	대체서식지 조성 및 유지관리에 있어 훼손된 서식지의 회복을 위해 해당지역 및 주변지역의 생태계 구조와 기능을 토대로 이루어져야 한다.	조성, 유지관리

출처: 환경부, 2013, 대체서식지 조성·관리를 위한 기본원칙

[대체서식지 입지기준]

- ① 개발사업으로 훼손된 서식지와 동일한 유역(watershed)이나 행정구역 범위 내에 대체 서식지 조성 후보지를 제시한다.
- ② 목표 생물종을 중심으로 한 대상지역 현지조사 및 서식환경평가 결과를 토대로 대체서식지 후보지역을 선정한다.
- ③ 개발계획이나 토지이용 등 주변여건을 감안하여 현재 및 향후 개발압력에서 자유로운 곳을 선정한다.
- ④ 대체서식지 조성 후보지에 대한 대안별 장단점 비교검토를 통해 적절한 입지를 결정한다.

(5) 지속가능한 신도시 계획기준

(제정: 2007.01.01., 개정: 2010.01.)

이 기준은 「택지개발촉진법」 제8조 및 동법시행령 제7조 제5항의 규정에 의하여 신도시의 개발계획 및 실시계획을 수립함에 있어 건강한 환경과 아름다운 경관이 창출되고, 이것이 도시의 경제발전 및 사회개발과 조화를 이루어 지속가능한 녹색성장이 이루어질 수 있도록 하기 위하여 필요한 사항을 규정하고 있다(국토해양부, 2010). 사회문화적, 경제적, 환경적 지속성 제고를 위한 계획기준을 제시하고 있으며 환경성 부문에서는 자연순응형 개발, 접근성 제고, 밀도, 대중교통 체계 확립, 에너지이용 및 자원순환, 생태적 환경 조성, 청정 환경 조성, 첨단 정보통신 환경 조성, 친환경 계획 수립 등이 있다. 이 중 생태적 환경 조성 기준과 관련된 내용은 [표 3-7]과 같다.

[표 3-7] 생태적 환경 조성 기준의 세부내용

구분	주요내용
공원녹지율	사업지구 규모에 따라 공원녹지율 산정
공원녹지체계 형성	공원녹지체계는 생물이동통로, 바람길, 물순환체계, 통경축(경관축), 도시기후관리벨트 등과 상호 연계되도록 배치
완충녹지 확보	휴식공간 제공, 비오톱 조성, 도시경관 형성 등의 기능을 수행하므로 일정폭 이상의 완충녹지대 계획
생태녹지축 구축	광역·도시·지구(단지)녹지축 설정 기준 제시
자연환경보존	<ul style="list-style-type: none"> · 생태적 식재계획: 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 다층적 식재구조, 향토수종 식재 권장 · 생물서식공간 조성: 자연형 하천 공법을 이용하여 친수공간을 확보하고, 연못주변 습지대에는 갈대, 부들 등의 습지성 식물을 식재하여야 하고, 동·식물 보호지 주변에는 녹지대를 확보 · 복원녹화계획: 보전가치가 높은 습지와 녹지가 개발로 인하여 불가피하게 훼손될 경우 대체습지 및 녹지 조성 · 이 외 조성공원의 생태성 확보, 도시환경림 조성, 수상태계 보전과 창출, 생태연결로 확보, 생태면적을 적용

출처: 국토교통부, 2010, 지속가능한 신도시 계획기준

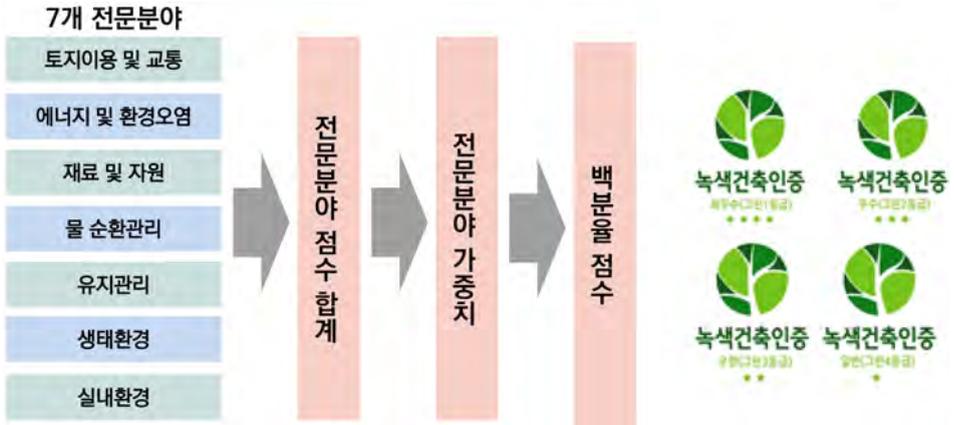
(6) 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획수립 지침

(제정: 2009.07.15.)

기후변화에 따른 자원·환경위기를 극복하고, 도시공간 측면에서 ‘저탄소 녹색성장’을 위한 도시공간 조성 기준을 마련하기 위한 지침이다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제12조 제2항 및 동법 시행령 제10조에 따른 광역도시계획, 동법 제19조 제3항 및 동법 시행령 제16조에 따른 도시기본계획, 동법 제25조부터 제28조 및 제30조에 따른 도시관리계획 수립기준을 정하는 데 그 목적이 있다. 도시계획은 공간구조, 교통체계, 환경의 보전과 관리, 에너지, 공원·녹지 등 각 부문을 포괄할 수 있도록 체계적으로 수립하고 태양력·풍력·조력 등 신·재생에너지를 확보할 수 있는 잠재력을 분석하여 반영하고 에너지 절감을 위한 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 공급 및 사용을 위한 대책을 반영하여야 한다.

(7) 녹색건축물 인증제도(국토교통부, 환경부)

녹색건축물 인증제도는 지속가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획도나 건축물의 입지, 자재선정 및 시공, 유지관리, 폐기 등 건축의 전 생애(Life Cycle)를 대상으로 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통하여 건축물의 환경성능을 인증하는 제도이다. 관계법령으로는 「녹색건축물 조성 지원법」(국토교통부(2013.2)), 「녹색건축 인증에 관한 규칙」(국토교통부령(2013.6)), 녹색건축물 인증기준 고시(국토교통부고시 제2014-705호, 환경부고시 제2014-213호) 등이 있으며 공동주택, 복합건축물(주거), 업무용건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설, 그 밖의 건축물, 소형주택, 기존공동주택, 기존업무시설이 인증대상이다. 7개 분야 38개 항목에 대해 심사하고 인증등급은 최우수(그린1등급), 우수(그린2등급), 우량(그린3등급), 일반(그린4등급) 4개 등급으로 구분하여 인증한다.



[그림 3-1] 녹색건축물 인증절차

[표 3-8] 건축유형별 생태환경분야 평가항목 및 배점

평가항목(배점)	공동주택	복합건축물(주거)	업무용건축물	학교시설	판매시설	숙박시설	소형주택	기존공동주택	기존업무용건축물	그밖의건축물
연계된 녹지축 조성(2점)	●			●				●		
자연지반 녹지율(2점)	●	●	●	●	●	●		●	●	●
생태면적률(10점)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
비오톱 조성(4점)	●	●	●	●	●	●		●	●	●
생태학습원 조성(2점)				●						
표토 재활용률(2점)				●						

출처: 윤은주, 2014, 건축물 생태환경에 대한 녹색건축 인증제도의 내용과 개선방안

[표 3-9] 공동주택 인증심사기준(생태환경)

범 주	평 가 항 목	세부평가기준	구분	배점
6.1 대지 내 녹지 공간 조성	6.1.1 연계된 녹지축 조성	대지 내 조성된 녹지축의 길이와 대지의 외곽길이의 합과의 비율에 대한 가중치를 산정하여 평가된 점수 및 조성된 대지 내 녹지축이 대지 외부의 녹지와 연계되어 생태축으로서의 기능성 유무를 평가한 점수를 합산하여 평가	평가항목	2
	6.1.2 자연지반녹지율	전체 대지 내에 분포하는 자연지반 녹지(인공지반 및 건축물 상부의 녹지 제외)의 비율로 평가	평가항목	2
6.2 외부공간 및 건물 외피의 생태적 기능확보	6.2.1 생태면적률	생태적 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 각 공간유형에 해당하는 가중치를 곱하여 구한 환산면적의 합과 전체 대지 면적의 비율로 평가	필수항목	10
6.3 생물서식 공간 조성	6.3.1 비오름 조성	비오름 조성을 위해 채용된 기법을 대상으로 정성적, 정량적으로 평가	평가항목	4

(8) 강동구 저에너지 친환경 공동주택 가이드라인

(제정: 2013.05.01.)

이 가이드라인은 저탄소·녹색성장 및 지구온난화 등 기후변화에 대응하고 지속가능한 생태도시를 구현하기 위하여 공동주택의 생태면적률, 냉·난방에너지 저감률, 신재생에너지 설비 설치비율을 정한 지침이다. 강동구 내 300세대 이상 규모의 재건축정비사업 및 주택 건설사업에 적용가능하며 기본원칙으로 사업주체(조합 등)는 본 지침 등을 적용하여 저에너지 친환경공동주택 평가서에 의한 점수 80점 이상을 충족하도록 해야 한다. 사업주체는 건축심의, 사업시행사업시행(계획)인가(착공신고) 신청 시 설계도서에 반영하여 제출하여야 하며 지침 내용은 의무, 권장, 선택으로 구분되는데 의무사항이라 할지라도 최대한 반영하였음에도 불구하고 단지여건상 반영이 어려운 내용에 대하여는 “강동구 건축위원회”

의 자문·검토를 받아 완화하여 적용할 수 있다. 이때 사업주체는 객관적인 자료를 제시하여야 한다.

【표 3-10】 저에너지 친환경 공동주택 가이드라인(녹화계획부문)

● 의무 ○권장 ○ 선택

구분	내용	적용시기
자연 자원 활용	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 자연지반 10% 이상 보존 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 자연지반 보존율(%)=(자연지반 보존 면적÷대지면적)×100 “자연지반”이란 저층부의 바닥이나 비건폐지를 흙, 자갈, 모래, 잔디 등의 자연재료 또는 투수콘, 아스콘 등의 투수성 재료로 조성하고, 당해 지하부에는 일체의 인공구조물(지하주차장, 저수조 등)을 설치하지 않은 곳이다. ▶ 토지의 절성토량을 최소화하되, 토지의 원형 보존이 아니더라도 설계상 지하구조물이 없는 자연지반이 10%가 되도록 한다. 	건축심의
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존지형을 보존하고 활용하는 옥외공간 조성 계획 ▶ 기존지형을 사전조사하고 지형고저를 활용한 외부공간을 계획한다. 	건축심의
생태 면적률	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 생태면적률 40% 이상 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 단지의 특성과 여건에 따라 건물의 옥상이나 벽면 등 대지를 녹화하여 생태면적률 40%를 만족하도록 계획한다. ▶ 서울시 기준 「생태면적률 도시계획 적용 편람」 참고 	건축심의
생물 서식 공간 조성	<ul style="list-style-type: none"> ● 육생비오톱 조성 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 육생비오톱 조성면적과 기법은 친환경 건축물 인증 기준(8.2.2 항목)을 참고하여 설계한다. ▶ 최소면적 100㎡를 충족시키고, 1,000세대 이하의 단지일 경우 친환경인증(8.2.2 항목) 3점 중 1점 의무, 1,000세대 이상시 3점 중 2점을 획득한다. ▶ “육생비오톱”이란 훼손되지 아니한 자연을 도입하거나 인공에 의한 육생비오톱을 조성하여 새와 들꽃, 곤충 등을 관찰할 수 있는 자연학습의 장으로 꾸민다. ▶ 건축물 관리자를 위해 육생비오톱을 포함한 운영·유지관리 매뉴얼 및 지침을 제공한다. 	건축심의
	<ul style="list-style-type: none"> ● 수생비오톱 조성 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 수생비오톱 조성면적과 기법은 친환경 건축물 인증 기준(8.2.1 항목)을 참고하여 설계한다. ▶ 최소면적 50㎡를 충족시키고, 1,000세대 이하의 단지일 경우 친환경인증(8.2.1 항목) 3점 중 1점 의무, 1,000세대 이상시 3점 중 2점을 획득한다. 	건축심의

[표 3-10 계속] 저에너지 친환경 공동주택 가이드라인(녹화계획부문)

● 의무 ○권장 ○ 선택

구분	내용	적용시기
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “수생비오톱”이란 도시에 자연을 불러오는 생태연못 등을 조성하여 물고기와 습지식물이 살 수 있도록 하고, 단지 내 실개천 및 습지 간의 이동공간은 연결 다리를 설치하여 생태공원을 관찰할 수 있는 자연학습의 장으로 조성한다. ▶ 공동주택 관리자를 위해 수생비오톱을 포함한 운영·유지관리 매뉴얼 및 지침을 제공한다. ▶ 비오톱의 규모는 단지규모에 따라 달라질 수 있으며 중우수를 활용하여 설계한다. ▶ 단지 내 수생비오톱의 수원 확보 및 관리에 있어 환경부 호수수질환경기준에 근거하여 2등급 이상으로 유지하도록 계획한다. 	건축심의
생물 서식 공간 조성 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> ● 단지 내·외 녹지의 연계 ▶ 친환경 건축물 인증 기준(8.1.1 항목)을 참고하여 단지 내부와 외부녹지 연계성을 고려한다. ▶ 단지 내부와 외부에 조성된 녹지 및 비오톱 간 연계 및 단지 외부 녹지 및 서식처와의 연결을 통해 개발로 인해 파괴될 수 있는 지역 생태계 안정성을 고려한 그린네트워크를 계획한다. ▶ 도시계획상의 연결녹지, 완충녹지 등의 광역적인 녹지를 구획하며 주거 지역과 연계되는 보행녹도를 조성한다. 	건축심의
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대형수목 식재의 적정토심 확보 ▶ 대형수목을 인공지반에 식재를 하는 경우에 적정 토심을 확보하여 수목의 고사 및 방근 문제를 방지한다. ▶ 대형수목은 포인트 지점에 식재하고 가급적 주변부 식재는 작은 나무를 중심으로 식재한다. ○단지 내 포장면적의 3% 이상 녹색(잔디)블록 설치 ○향토수종, 정화식물 식재 	사업시행 (계획) 인가
인공 지반 녹화	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지반 녹화 적용 ▶ 옥상, 지붕, 지하주차장 상부 등 인공지반 형성면적에 대하여 인공지반 녹화를 적용한다. ▶ 인공지반 녹화의 유지관리시설 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침을 제공한다. (대형수목의 방근처리 문제 등) 	건축심의
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건물 벽면 녹화 계획 ▶ 벽면 녹화 높이 10m 이하에 계획한다. ▶ 개구부가 없는 벽면 길이에 적용한다. ▶ 단지 내 방음벽 면적에 대해 녹화를 계획한다. 	건축심의

출처: 강동구, 2013, 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침

(9) 경기도 저탄소 녹색신도시 계획기준(경기도, 2010)

이 가이드라인은 경기도 내 신도시 및 택지개발사업 등 대규모 개발사업을 대상으로 경기도 저탄소 녹색신도시 조성에 따른 계획기준 수립과 탄소저감 및 녹색도시 구현을 위한 구성주체별 역할을 제시하고 있다. 크게 저탄소 녹색신도시 기반 조성과 저탄소 충전요소 도입으로 구분하였으며 저탄소 녹색신도시 기반 조성에는 지속가능한 토지이용체계, 녹색 교통체계 구축, 생태환경 보전·활용이, 저탄소 충전요소 도입에는 신재생에너지 도입, 친환경 건축물 도입 등이다. 생물서식공간 확보와 관련된 사항은 다음 [표 3-11]과 같다.

[표 3-11] 저탄소 녹색신도시 조성을 위한 가이드라인

구분	계획기준
생물 서식 공간 확보	<ul style="list-style-type: none"> · 생물서식공간 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 의무: 공동주택 단지 수생비오톱 최소 90㎡ 이상 또는 육생비오톱 최소 180㎡ 이상 중 1개소 이상 설치 - 권장: 육생·수생비오톱 2개소 설치 · 생태면적률 <ul style="list-style-type: none"> - 개발구역면적 대비 토지용도별 생태면적 합계(최소 20% 이상) - 친환경건축물인증제도 인증심사기준상 생태면적을 산정방식 적용 [의무] 생태면적률 4급 이상, [권장] 생태면적률 2급 이상 · 자연지반녹지율 <ul style="list-style-type: none"> - 개발구역면적 대비 자연지반면적 합계(최소 10% 이상)

출처: 경기도, 2010, 경기도 저탄소 녹색도시 계획기준 연구

3) 관련 법제 및 지침분석의 시사점

관련 법제 및 지침을 국토관련 법제, 환경관련 법제, 지자체로 구분하여 살펴보았으나 관련 법 및 지침에서 제시하는 친환경의 방향성에는 큰 차이가 나타나지 않는다. 개발중심의 법제나 환경중심의 법제 모두 궁극적으로 추구하는 지향점은 친환경 국토(도시)관리를 강조하고 있다. 특히 공간계획과정에 환경적 요소를 포함시키고자 다양한 방식으로 접근하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 도시계획 및 관리에 환경적 요소를 어떠한 방식으로 적용하여 계획 및 관리의 지속가능성을 확보할 것인가가 문제인 것으로 보인다. 따라서 환경적 요소에 대한 구체적이고 객관적인 기준과 계획에의 적용방법 마련이 친환경 계획 및 관리의 실효성을 높이는 주요한 수단이 될 것으로 판단된다.

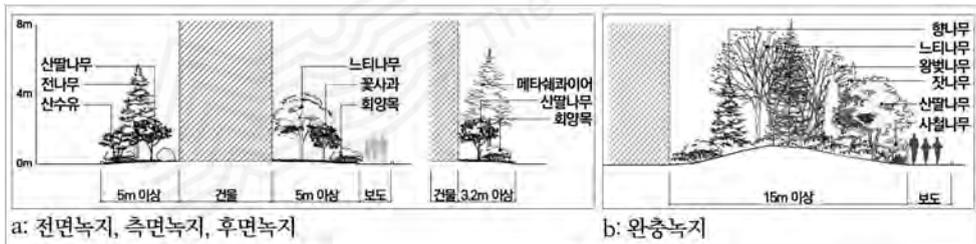
2_선행연구 사례분석

1) 바이오통 관련 친환경 도시관리 연구

바이오통 관련 친환경 도시관리기법 사례는 다양하며 크게 국토, 도시, 단지차원으로 나누어 살펴볼 수 있다. 국토차원에서 살펴보면 우선, 국립환경과학원(2013)은 도시생태현황도를 활용한 공간계획 수립 및 관리기반 정착을 위해 작성 활성화를 위한 제도적 인프라 구축, 작성 확대를 위한 시범사업 추진 및 통합시스템 구축, 국토계획 연동 및 도시 생태적 건강성 평가를 위한 활용방안 마련, 도시생태현황지도 인식증진 및 활용을 위한 교육과 홍보 등 4개 전략과 총 18개 핵심과제를 제시하였다. 최희선 외(2010)는 자연생태, 자연경관, 수환경, 소음 등 총 9개 분야별 가이드라인을 제시하였으며 경기도를 대상으로 수도권정비계획 등 공간 및 환경계획 분석을 토대로 계획방향 및 주요 반영사항을 추출하고, 공간자료를 구축하여 각 분야별 공간계획 도면을 작성하였다. 조춘만 외(2005)는 공간정보 이용개선을 위해 공간계획·관리와 국가 GIS 간 연계성 강화, 공간계획·관리를 위한 국가 GIS 포털 재정비, 공간계획·관리를 위한 공간정보 공개 활성화, 공간계획·관리를 위한 국가 GIS 이용가이드 다변화 등 세부개선방안을 제안하였다.

도시차원에서는 변혜선 외(2007)는 제1종지구단위계획에서의 환경성검토가 도시전체를 다루는 도시관리계획과의 차이를 고려하지 않아 지구차원의 검토항목 및 조사방법에 대한 지침이 필요하다고 하였으며 베를린 BFF-환경생태계획을 고려하여 통합환경관리계획 시스템을 제안하였다. 홍석환(2007)은 기성시가지를 대상으로 환경친화적 도시관리를 위한 환경생태계획 적용기법을 제시하였으며, 김운수(2006)는 환경성검토 제도에 대해 검토항목의 정량적 평가기준 부재, 부실작성 등 형식적 절차 수행, 환경성검토 결과 반영여부 확인절차 부재 등과 같은 문제점을 제시하였다. 제도개선방안으로 서울시 도시계획조례에 도시관리계획 환경성검토 관련 조항 신설, 검토대상 및 중점평가항목의 사전 선정제 도입, 환경성검토 자문위원회 구성 및 활용, 도시관리계획 환경성검토 업무 효율화 시스템 구축 등을 제안하였다. 이창우(2006)는 도시기본계획과 연계 가능한 환경계획은 환경보전계획과 서울의제21, 도시관리계획과 연계 가능한 환경계획은 서울의제 21과 시정4개년계획 환경분야 계획으로 제시하였으며 연계를 위해 지속가능성 평가의 기준 및 절차 명확화, 지구단위계획 수립 시 환경계획 내용 의무적 검토 등의 단기, 중기 장기방안을 제안하였다.

단지차원에서는 이동욱 외(2012)가 서울시 아파트단지의 시기별 녹지배치구조와 식재구조 변화과정을 분석하고 보다 친환경적인 아파트단지 내 녹지조성 개선방안을 제시하였다. 녹지를 40% 이상의 아파트단지 내 전면녹지는 녹지 폭 4.5m 이상으로 확대하여 조성하고 후면녹지는 녹지 폭 5.0m 이상으로 확대하고 복층구조로 식재, 측면녹지는 수고가 높은 수종을 식재하고 완충녹지는 자생수종을 자연림에 가까운 다층구조로 조성하는 것을 제안하였다. 석희진(2011)은 서울시 내 친환경인증아파트에 대한 관리실태 파악 및 주민과 관리에 대한 실무자 인식 조사를 실시하여 친환경계획요소 평가도구를 도출하였다. 조동길 외(2007)는 친환경 주거지역의 외부공간에서 비오톱 공간을 조성할 때 자연순환 체계를 가능하게 하는 재료 유형 및 조성 기법을 도출하였다. 친환경주거단지과 전통주거지역의 외부공간에서 사용된 재료와 비오톱 소재를 검토한 결과 친환경주거단지는 콘크리트, 석재, 벽돌, 목재, 철재 등의 인공 및 가공된 재료를, 전통주거지역은 돌, 흙, 식물 소재 등의 자연 소재를 사용한 것으로 나타났다. 이를 토대로 우리나라 전통주거지역과 자연지역에서 파악된 비오톱 조성 재료들을 친환경 주거단지 공간별로 적용 방안을 제시하였다.



출처: 이동욱 외 4, 2012, 서울시 아파트단지의 녹지배치 및 식재구조 변화연구

[그림 3-2] 아파트단지 전면녹지, 후면녹지, 측면녹지 및 완충녹지 식재구조 개선도

2) 대체비오톱 조성 관련 제도

(1) 국외 법제 및 제도

계획과정에서 비오톱 보전과 관련하여 대표적인 수단의 하나는 대체지 마련이다. 개발할 공간과 보전할 공간은 이원적인 것이 아니며 동일한 국토(도시)공간에 대한 수요이므로 부득이 비오톱을 훼손하게 될 경우 이에 대한 대안으로 합리적인 대체지 마련을 검토할 수 있다. 자연훼손의 원인자에게 대체지를 조성하도록 하는 대표적인 제도는 독일의 자연침해조정제도와 미국의 습지총량제도이다. 독일의 자연침해조정은 개발에 따른 자연훼손, 생태계 단절, 형질변경 등(자연침해)이 발생하지 않도록 하거나(회피) 불가피하게 자연훼손된 부분에 대하여는 복원(균형)과 대체하는 양을 산정하여 보상조치를 강구하는 제도이다(국토연구원, 2012). 이의 실행을 위해 대체지은행과 생태계좌 제도를 도입하여 보상조치를 실행할 수 있는 토지를 사전에 확보하고, 개발행위 이전에 미리 보상조치를 실행하여 인허가 기관과 공사기간을 단축시킬 수 있도록 하고 있다.

[표 3-12] 국외 자연환경 훼손 관련 제도

구 분	내 용	비 고
독일 자연침해조정 제도	<ul style="list-style-type: none"> - 개발에 따른 자연훼손, 생태계 단절, 형질변경 등(자연침해)이 발생하지 않도록 하거나(회피) 불가피하게 자연훼손된 부분에 대하여는 복원(균형)과 대체하는 양을 산정하여 보상조치를 강구 - 유연한 실행을 위해 대체지은행과 생태계좌제도 도입 - 대체비용에 관한 규정은 각 주정부 소관임 	경기연구원, 2008
독일 바이에른 생태복원	<ul style="list-style-type: none"> - 생태복원 면적산출 매트릭스를 제시(1:0.3~3.0) 	국토연구원, 2012
독일 바덴-뷔르템베르크 산림법	<ul style="list-style-type: none"> - 산림법 제9조 3항에 따라 산지개발을 엄격히 관리함 - 1단계: 동일면적의 신규 산림조성 - 2단계: 산림기능 강화 관리프로그램, 1단계의 산림조성이 불가능할 경우 잔류산림의 기능량을 높이는 방향으로 관리함 (산지개발 면적:대체산림 면적=1:1.3~1.8) - 3단계: 부과금 부과, 1단계와 2단계 프로그램을 시행할 수 있는 경우에 한하여 적용 	송하승·이길용, 2015

[표 3-12 계속] 국외 자연환경 훼손 관련 제도

구 분	내 용	비 고
독일 바덴-뷔르템베르크 산림정비세금	<ul style="list-style-type: none"> - 산림개발 시 다른 신규조림 등으로 대체가 불가능할 경우, 산림 소유자에게 세금이 최소 0.6EUR/ha에서 최대 토지이용 전환 후의 토지가격의 10%까지 부과될 수 있음 - 산림보전 및 산림기능 복원을 위하여 산림관리, 산림보호, 산림의 생태적 기능 보전 등의 행위에 대하여 20~50 EUR/ha 정도의 금액을 지원해줌 	박진한 외, 2014
독일 브란덴부르크주 대체비용	<ul style="list-style-type: none"> - 대체비용에 의한 보상조치는 3년 내에 실행되어야 함 - 보상조치에 필요한 비용등가 원칙에 따라 산정됨 - 대체비용 관리를 위한 자연보호기금 재단을 설립함 	경기연구원, 2008
미국 습지총량제도	<ul style="list-style-type: none"> - 자연습지 1ha를 매립하는 경우 2ha의 인공습지 조성을 의무화하고 있음 - 습지훼손 가능성이 있는 개발사업이 신청되면 회피, 최소화, 완화의 3단계 검토절차를 거침 - 습지훼손에 따른 완화조치는 다른 지역(Off-Site)에 소재하는 습지보다는 동일 지역 내(On-Site)의 습지로, 이종(Out-Of-Kind)습지보다는 동종(In-Kind)습지로 완화조치하는 것을 우선시함 - 완화조치는 대체습지를 조성하거나 보존하는 것보다는 대체습지를 복원하는 것을 더욱 우선시함 - 습지총량제 시행단계 중 보상과 관련된 주요 제도로는 습지가발허가권 수권자에 의한 책임완화제, 습지은행제도, 대체납부금제도가 있음 	<p>박진한 외, 2014</p> <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> <p>KEI, 2006</p>
네덜란드 환경관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 환경관리법 제7장 환경에 영향을 미칠 경우 회복 또는 대체 조성을 해야 하며, 대체조성을 할 경우 대상지역의 생태계가 회복될 때까지의 관리비용을 부담 - 대체 조성 후 약 5년, 산림지역에 조림하는 경우는 약 10년간의 관리비용을 부담하며, 대체 조성에 드는 비용은 산림의 경우를 예로 들면 약 49,000EUR/ha 정도임 - 대체조성이 불가능할 경우 금전적 지불방법으로 대신할 수 있으며, 그 경우 동질의 토지 구입비용과 토지의 기본적인 정비를 위한 비용, 그리고 대체 조성 지역의 생태계가 회복될 때까지의 관리비용을 바탕으로 지불금액을 계산하며, 이때 발생된 비용은 녹지기금으로 사용됨 	박진한 외, 2014

(2) 국내 제도

국내 환경정책기본법, 자연환경보전법, 야생생물보호법 등 환경보전 관련 개별 법률에서는 생태복원 분야별로 직접적인 근거법령과 관련 법령이 산재되어 있으며, 관련 행정기관도 분산되어 있다(국토연구원, 2012).

[표 3-13] 국내 자연환경 훼손에 대한 부담금 관련 제도

구 분	내 용	비 고
대체 산림 자원 조성비	<ul style="list-style-type: none"> - 「산지관리법」 제19조 - 부과대상: 산지전용허가, 산지일시사용허가, 산지전용허가 또는 산지전용신고가 의제되거나 배제되는 행정처분을 받으려는 사람 - 산정방법: 산지전용 또는 일시 사용되는 면적×단위면적당 금액. 단위면적당 금액은 해당 연도의 잣나무 조림비와 식재 후 10년간의 숲가꾸기 비용을 합한 금액과 산림이 가지는 수원함양, 대기정화, 토사유출방지, 온실가스흡수 등의 공익적 가치평가액 및 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」에 따른 해당 산지의 공시지가를 고려하여 산림청장이 매년 결정고시하며, 「산지관리법」 제4조에 의해 구분되는 산지 또는 지역별로 단위면적당 금액을 달리할 수 있음 - 단위면적당 금액(2015): 준보전산지 3,670원/㎡, 보전산지 4,770원/㎡, 산지전용제한지역 7,340원/㎡ 	단위면적당 금액(2015): 준보전산지 3,670원/㎡, 보전산지 4,770원/㎡, 산지전용 제한지역 7,340원/㎡
생태계 보전 협력금	<ul style="list-style-type: none"> - 「자연환경보전법」 제46조 - 부과대상: 전략환경영향평가 대상계획 중 개발면적 3만㎡ 이상인 개발사업, 환경영향평가대상사업, 소규모 환경영향평가 대상 개발사업으로 개발면적 3만㎡ 이상인 사업 - 산정방법: 생태계 훼손면적×단위면적당 부과금액(300원/㎡)×지역계수 - 지역계수: 주거·상업·공업·계획관리지역 1(전·담·임야·염전·하천·유지·공원 외의 지목 0)/녹지지역 2/생산관리지역 2.5/농림지역 3/보전관리지역 3.5/자연환경보전지역 4 - 부과상한액: 50억 원 	부과 상한액: 50억 원
농지 보전 부담금	<ul style="list-style-type: none"> - 「농지법」 제38조 - 부과대상: 농지전용허가를 받는 사람, 농지전용협의를 거친 지역 예정지 등의 농지를 전용하려는 사람 등 - 산정방법: 해당 농지의 개별공시지가의 100분의 30(제곱미터당 최대 5만 원)×면적(㎡) 	

[표 3-13 계속] 국내 자연환경 훼손에 대한 부담금 관련 제도

구 분	내 용	비 고
대체초지 조성비	<ul style="list-style-type: none"> - 「초지법」 제23조, 「초지법시행령」 제16조의3 - 부과대상: 초지전용허가를 받는 사람 등 - 산정방법: 대체초지조성비 기준액(초지조성단가+3년간 초지관리비+대체초지조성비)×면적(ha) 	대체초지조성비 10,339천 원/ha (초지조성단가 6,015천 원+ 3년간 초지관리비 4,324천 원)
개발 제한구역 보전 부담금	<ul style="list-style-type: none"> - 「개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법」 제21조 - 부과대상: ① 개발제한구역 내에서 토지 형질변경·건축허가를 받는 자, ② 개발제한구역 해제대상지역 개발자 중 훼손지 복구를 하지 않는 자 - 산정방법: ①의 경우 지가차액 × 허가면적의 2배 × 시설별 부과율, ②의 경우 해제지역 개별공시지가 평균의 10% 	

출처: 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

3) 친환경 도시관리기법 관련 인센티브 사례

친환경 도시관리와 관련된 인센티브를 살펴보면 친환경 건축물 인증제도는 각각 지자체별로 제도를 운영하고 있다. 대표적으로 서울시는 「서울시 녹색건축물 설계기준」에서 신축 건축물의 취득세 감면, 건축물의 재산세 감면, 녹색건축 인증 비용 지원, 환경개선부담금 경감, 녹색건축물 활성화대상 완화기준을 적용하고 있다.

[표 3-14] 서울시 녹색건축물 설계기준 인센티브

구분	주요내용			
	녹색건축인증 기준 에너지기준	최우수등급	우수등급	
신축 건축물의 취득세 감면	EPI 90점 이상이거나 건물에너지 효율 1등급	15%	10%	
	EPI 80점 이상 90점 미만이거나 건물에너지 효율 2등급	10%	5%	
건축물의 재산세 감면	녹색건축인증 기준 에너지기준	최우수 등급	우수등급	등급 없음
	건물에너지 효율 1등급	15%	10%	3%
	건물에너지 효율 2등급	10%	3%	-
	등급 없음	3%	-	-
녹색건축물 인증 비용 지원	인증등급	인증비용 지원 내용		
	최우수(그린 1등급)	100%		
	우수(그린 2등급)	80%		
	우량(그린 3등급)	70%		
	일반(그린 4등급)	50%		
환경개선 부담금 경감	녹색건축 인증 등급	부담금 경감률(%)		
	최우수(그린 1등급)	50		
	우수(그린 2등급)	40		
	우량(그린 3등급)	30		
	일반(그린 4등급)	20		

출처: 서울시 주택정책실, 2013, 서울특별시 녹색건축물 설계기준

또한 서울시는 서울특별시 도시녹화 등에 관한 조례 제33조(도시녹화사업 보조금 지원)를 통해 민간 또는 공공건축물의 소유자가 옥상녹화·창문화단녹화·벽면녹화·담장개방 녹화 및 실내조경 등을 하고자 할 경우 이의 활성화를 위하여 녹지관리청을 통해 규칙이 정하는 바에 따라 예산의 범위 안에서 사업비의 일부를 보조금으로 지원할 수 있는 규정을 마련했다. 또한 용적률 완화 시 옥상녹화로 인정되는 면적은 옥상녹화 면적 가운데

계단탑, 설비면적, 대지 안의 조경 의무면적(건축법 제32조에 의한 조경을 옥상부에 설치한 면적을 말함)을 제외한 면적으로 한다.

주택성능등급 표시제도는 실내 공기질, 층간소음 등의 저감으로 주택의 품질을 높이고 제도의 실효성을 높일 수 있도록 적용대상을 500세대 이상 아파트로 설정하여 규정하고 있다. 또한 공동주택 항목별 성능등급에 따른 인정수준에 따라 기본형건축비의 가산비용을 부여하고 있다. 103점(총점수의 60%) 이상인 경우는 4%의 가산비율을, 96점(총점수의 56%) 이상은 3%, 91점(총점수의 53%) 이상은 2%, 86점(총점수의 50%) 이상은 1%의 가산비율을 부여한다.

[표 3-15] 주택성능등급 인정에 따른 항목별 배점 기준

성능부문	성능범주	
소음	경량충격음 차단성능: 소음 등	
구조	가변성, 수리용이성, 내구성	
환경	조경	생태면적률
		자연지반 녹지율
	세대 내 일조 확보율, 실내공기질	
생활환경	커뮤니티 센터 및 시설·공간의 조성수준, 사회적 약자의 배려, 홈네트워크, 방범안전	
화재소방	화재·소방, 피난안전	

출처: 주택품질 향상에 따른 가산비용 기준 제8조 2항의 별표 1

04

친환경 도시관리를 위한 비오톱 관리기법 개발

- 1_조사대상지 선정
- 2_현장조사 및 분석
- 3_비오톱 검토방법 및 기준 마련

04 친환경 도시관리를 위한 비오름 관리기법 개발

1_조사대상지 선정

친환경 도시관리를 위한 비오름 관리기법을 개발하기 위하여 도시관리계획 환경성검토 대상지, 환경영향평가 대상지, 녹색건축물인증 대상지를 검토하여 조사대상지를 선정하였다. 환경성검토 사업대상지는 크게 도시정비사업, 지구단위계획, 도시계획시설 등의 유형으로 구분하였으며 이들 중 비오름유형 1, 2등급을 포함하는 사업에 한해 대상지를 추출하였다. 환경영향평가는 비오름유형 1등급 훼손이 발생하는 사업이나 비오름 조성이 완료된 사업, 녹색건축물은 생태환경부문 비오름 조성 평가항목에서 득점을 한 건축물이나 우수등급(그린 2등급) 이상 건축물에 대하여 대상지를 선정하였다.



[그림 4-1] 조사대상지 선정

1) 도시관리계획 환경성검토

도시관리계획 환경성검토와 관련해서는 서울시에 자료를 요청하여 2013~2014년 총 51건 중 비오름유형 1, 2등급을 포함하는 사업에 한해 총 8개소의 현장조사 대상지를 선정하였다. 현장조사를 통해 현황파악, 주변과의 연계방안, 비오름 1등급 관리현황 등에 관한 시사점을 도출하였다.

【표 4-1】 도시관리계획 환경성검토 현장조사 대상지

연번	대상지	주소	사업구분	면적(㎡)
1	방화동 지구단위계획	강서구 방화동 855 일대	지구단위계획구역의 지정 또는 변경에 관한 계획	2,645.4
2	고척동 도시·군관리계획	구로구 고척동 57-9 일대	도시개발사업이나 정비사업에 관한 계획	20,135
3	시흥동 도시계획시설	금천구 시흥동 412-5 일대	방재시설(방수설비)	9,289
4	방배동 도시계획시설	서초구 방배동 593-17	교통시설(주차장)	93
5	공릉2동 도시계획시설	노원구 공릉로 232	공공문화체육시설(학교)	503,528
6	성수동 도시계획시설	서울숲	방재시설(수도), 광장·공원·녹지 등 공간시설(공원)	2,460
7	염곡동 도시계획시설	서초구 염곡동 245-4 일대	교통시설(도로)	606m
8	양재동 도시계획시설	서초구 양재동 236 일대	교통시설(도로), 공공문화체육시설(체육시설)	2,677m

2) 환경영향평가

비오름유형 1등급지 훼손이 발생하는 사업과 비오름 조성이 완료된 사업을 대상으로 현재 사업 진행상황과 자료 취득자료 가능성을 고려하여 총 8개소의 현장조사 대상지를 선정하였다. 사업의 진행상황을 고려하여 완공된 사업의 경우는 대체지 및 육생·수생비오름 조성 현황을 조사하고, 착공이 시행되지 않은 사업의 경우는 대체지 조성계획의 적절성 여부를 조사하였다.

【표 4-2】 환경영향평가 현장조사 대상지

연번	환경영향평가 대상지	대상지 면적(㎡)	비오름 관련 사항	진행상황
1	천왕2(2007)	278,887	비오름 훼손(대체지 조성) 비오름 조성(육생)	완공
2	옥수13(2008)	124,465	비오름 훼손(대체지 조성) 비오름 조성(육생, 수생)	착공
3	북아현3(2010)	263,101	비오름 훼손(대체지 조성) 비오름 조성(육생, 수생)	사업시행인가
4	고덕주공2(2011)	246,210	비오름 훼손(대체지 조성) 비오름 조성(육생, 수생)	관리처분인가
5	삼성서울병원(2014)	157,005 (사업면적 48,727)	비오름 훼손(대체지 조성) 비오름 조성(수생)	착공지연
6	아현3(2007)	207,508	비오름 조성(육생, 수생)	완공
7	가재울4(2007)	282,880	비오름 조성(육생, 수생)	완공
8	왕십리1(2007)	100,658	비오름 조성(육생, 수생)	완공

3) 녹색건축물 인증제도

녹색건축물 인증제도의 운영기관은 한국건설기술연구원으로 녹색건축물 인증에 대한 세부자료 공개가 이루어지지 않고 있어 녹색건축물 인증(G-SEED) 통합관리시스템에서 제시하고 있는 사례 중 생태환경부문 비오름 조성 평가항목을 득점한 건축물을 현장조사 대상지로 선정하였다. 인증등급은 우수등급(그린 2등급) 이상을 대상으로 하였고, 용도는 최대한 다양한 용도를 살펴보고자 하였다.

[표 4-3] 녹색건축물 인증 현장조사 대상지

연번	녹색건축물 인증 대상지	대상지 면적 (조경면적)(㎡)	비오름 관련 사항	인증 등급	용도
1	국회 제3어린이집	2,372 (조경면적 797.76)	· 육생비오름 조성	최우수	그 밖의 건축물
2	상암 한화 오벨리스크(2014)	6,376 (1,373)	· 육생비오름 조성	우수	업무시설
3	센트레빌 아스테리움 서울 (2014)	6,546 (1,513)	· 수생비오름 조성	우수	복합 건축물
4	마포 래미안 푸르지오(2014)	207,508	· 육생비오름 조성 · 수생비오름 조성	최우수	공동주택

주: 마포 래미안푸르지오는 환경영향평가 현장조사대상지(아현3구역)와 중복

2_현장조사 및 분석

1) 도시관리계획 환경성검토

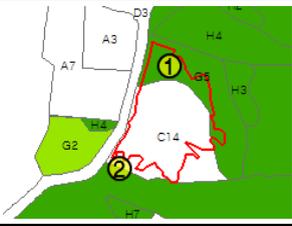
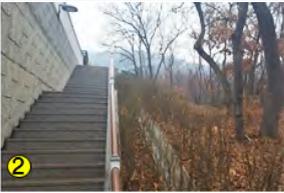
[표 4-4] 방화동 지구단위계획 현장조사 결과

방화동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 위치: 강서구 방화동 821-1번지 · 면적: 전체 방화1택지 지구단위계획구역 636,497.3m² 중 2,645.4m²
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> · 주변 건물의 층고가 높지 않음 · 주변 비오름을 고려하여(특히 100m 이내) 5층 미만 건물로 단절되지 않은 양호한 비오름이 있을 경우에는 생태현황 조사를 보다 적극적으로 실시하는 방안을 마련할 필요가 있음 · 비오름 인접과 연접의 기준을 구분할 필요가 있음
현황사진	
	
대상지 인접녹지 현황	

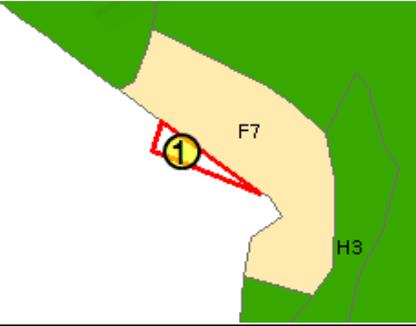
[표 4-5] 고척동 도시관리계획 현장조사 결과

고척동		
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 위치: 구로구 고척동 57-9일대(산업인아파트) · 면적: 20,135m² 	
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> · 비오름 유형 1등급이나 관리가 제대로 이루어지지 않고 있음 · 비오름 유형 1등급 보전계획은 현황을 파악한 후 결정 <ul style="list-style-type: none"> - 원형보전, 기능향상 · 향후 관리계획을 추가하는 방안 고려 · 포장도로 유무에 따라 인접과 연접 구분하는 방안 고려 	
현황사진		
		
유형 1등급지 대상지		유형 1등급과 인접

[표 4-6] 시흥동 도시계획시설 현장조사 결과

시흥동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 금천구 시흥동 412-5번지 일대 • 면적: 9,289m²
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 사업시행 후 녹지공간을 조성하여 수목을 식재함 • 연접부에 관목, 교목 등 다양한 식재를 통해 비오톱 관리가 비교적 잘 되어 있는 사례에 해당
현황사진	
	 <p>연접부 수목식재</p>
	 <p>연접부 관목식재</p>

[표 4-7] 방배동 도시계획시설 현장조사 결과

방배동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 서초구 방배동 593-17 • 면적: 93m²
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 사방공사로 다단식 높은 옹벽이 설치되어 있음 • 연접부는 연속성을 가질 수 있도록 조경하는 방안 검토 필요
현황사진	
	 <p>사면 옹벽 설치</p>

[표 4-8] 공릉2동 도시계획시설 현장조사 결과

공릉2동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 서울특별시 노원구 공릉로 232 서울과학기술대학교 • 면적: 503,528m²
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 비오톱 1등급지 내 단조롭게 식재되어 있음 • 비오톱 1등급지 보식방법(수종) 검토 필요

현황사진



[표 4-9] 성수동 도시계획시설 현장조사 결과

성수동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 수도(성동구 성수동1가 642-1번지 일대), 공원(성동구 성수동1가 699-2번지 일대) • 면적: 수도 125,747m², 공원 194,842m²(2,460m² 교환)
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 수도와 공원을 맞교환하는 공사가 진행 중임 • 비오톱 1등급지가 포함되어 있는 사업의 경우 환경성검토 시 현장사진을 제시하도록 하는 방안 검토 필요

현황사진



[표 4-10] 염곡동 도시계획시설 현장조사 결과

염곡동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 서초구 염곡동 245-4 일대 • 규모: B=10m, L=606m
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 아까시나무-상수리나무 군락지로 구성되어 있음 • 교량화, 지하화로 1등급 비오톱을 불가피하게 훼손하고 복원할 경우 관련 해당부서에 복원계획에 대한 검토 협조 요청
현황사진	
	

[표 4-11] 양재동 도시계획시설 현장조사 결과

양재동	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 양재동 236 일대 • 규모: 1,186m
현장조사 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 양재천과 인접하고 있으며 공사 시 훼손되는 비오톱은 사업시행 후 복원이 이루어질 것으로 판단됨 • 교량화, 지하화로 1등급 비오톱을 불가피하게 훼손하고 복원할 경우 관련 해당부서에 복원계획에 대한 검토 협조 요청
현황사진	
	

2) 환경영향평가

[표 4-12] 천왕2지구 현장조사 결과

천왕2지구	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명: 서울 천왕2지구 국민임대주택단지 조성사업 • 위 치: 구로구 천왕동 일대 • 면 적: 278,887㎡ • 주용도: 공동주택 및 근린생활시설
대체지	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손면적 대비 약 100% 면적의 대체지 조성 (보전 54,727㎡, 훼손 18,168㎡, 대체지 조성 18,213㎡) • 개봉산근린공원의 산림지비오톱(유형1등급)과 연접한 경사면에 녹화함 • 다층식재가 이루어지지 않고 스트로브 잣나무 등 흉고직경이 작은 아교목 중심의 획일적 식재로 산림비오톱과의 연속성을 고려하지 않음 • 식재밀도가 낮음
육생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 산림과 연접한 산책로변에 위치하였으며, 일조량이 다소 제한적임 • 식이식물을 포함한 다층식재가 일부 이루어져 있으나, 일반조경과 큰 차이 없음 • 인공새집이 바닥에 떨어져 있는 등 유지관리가 제대로 이루어지지 않고 있음

현황사진



[표 4-13] 옥수13구역 현장조사 결과

옥수13구역	
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 사업명: 옥수 제13구역 주택재개발 정비사업 · 위 치: 성동구 옥수동 526번지 일대 · 면 적: 124,465㎡ · 주용도: 공동주택(27동) 및 부대시설 · 진행상황: 착공
대체지 (근린공원)	<ul style="list-style-type: none"> · 훼손면적 대비 약 356% 면적의 대체지 조성 (보전 0㎡, 훼손 5,451㎡, 대체지 조성 19,404㎡) · 응봉근린공원 산림지비오톱과 연결한 곳이나, 옹벽이 설치된 경사지로 대체지로 적합하지 않음

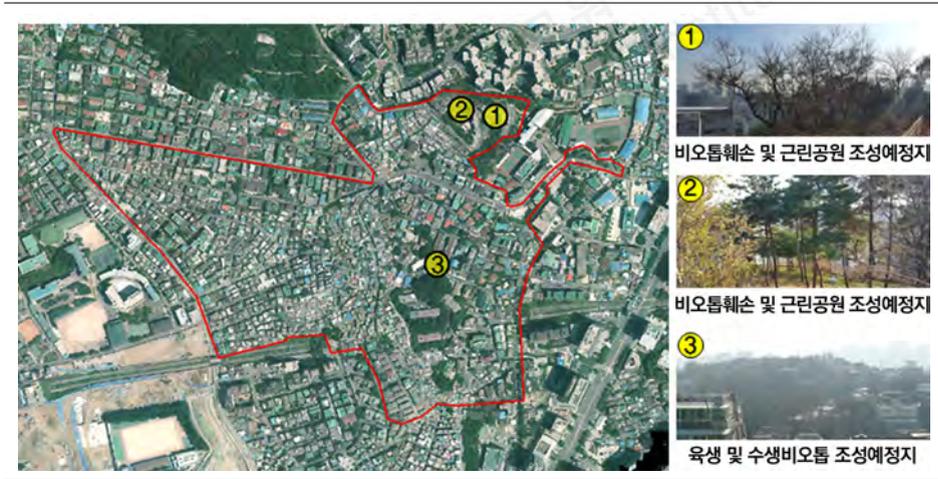
현황사진



[표 4-14] 북아현3구역 현장조사 결과

북아현3구역	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명: 북아현3 재정비촉진구역 주택재개발 정비사업 • 위 치: 서대문구 북아현동 3-66번지 일대 • 면 적: 263,101㎡ • 주용도: 공동주택 및 부대시설 • 진행상황: 사업시행인가
대체지 (근린공원)	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손면적 대비 약 293% 면적의 대체지 조성 (보전 0㎡, 훼손 3,888㎡, 대체지 조성 11,398㎡) • 안산 산림지비오톱과 6~10m 도로를 사이에 둔 인접한 곳으로 기존의 하늘공원을 포함함
육생·수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 공동주택 내 포함된 기존 잔존산림을 활용하여 비오톱 조성을 계획함

현황사진



[표 4-15] 고덕주공2단지 현장조사 결과

고덕주공2단지	
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 사업명: 고덕주공2단지아파트 주택재건축정비사업 · 위 치: 강동구 고덕동 217번지 일대 · 면 적: 246,201㎡ · 주용도: 공동주택 및 부대시설 · 진행상황: 관리처분인가
대체지	<ul style="list-style-type: none"> · 훼손면적 대비 약 277% 면적의 대체지 조성 (보전 2,697㎡, 훼손 1,086㎡, 대체지 조성 3,005㎡) · 방죽근린공원 산림지비오톱과 연결한 곳으로 기존 비오톱 원형보전지와 연계하여 훼손지역에서 발생하는 수목을 대체조성지 부지에 전량 이식하도록 함
현황사진	
 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">대체조성예정지</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">대체조성예정지</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">비오톱훼손예정지</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">비오톱보전지역</p> </div> </div>	

[표 4-16] 삼성서울병원 신축공사 현장조사 결과

삼성서울병원 신축공사	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명: 삼성서울병원 통원진료센터 신축공사 • 위 치: 강남구 일원동 173-4번지 일대 • 면 적: 205,732㎡(사업부지 48,727㎡) • 주용도: 의료시설(지하9층/지상6층) • 진행상황: 착공지연
대체지/수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손면적 대비 약 123% 면적의 대체지 조성 (보전면적 미기재, 훼손 1,389㎡, 대체지 조성 1,714㎡) • 대모산자락의 경사지에 대체지 및 수생비오톱 조성계획을 수립함 • 연접한 산림지비오톱 및 보전지에 대한 생태적 기능향상을 위한 보전관리방안 및 사후 모니터링 계획 수립이 필요함

현황사진



[표 4-17] 아현3구역 현장조사 결과

아현3구역	
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 사업명: 아현제3구역 주택재개발정비사업 · 위 치: 마포구 아현동 633번지 일대 · 면 적: 207,508㎡ · 주용도: 공동주택 및 부대시설
수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> · 비정형 호안으로 자갈바위고사목을 두어 은신처 및 햇대 역할을 함 · 수생비오톱 및 금지행위 안내판을 설치함 · 아교목층이 빈약하고, 일부 다층식재가 이루어졌으나 수변식생이 매우 적고 주목 등 조경식물을 식재함 · 식생 하층관리가 이루어지며, 겨울철 유지용수를 차단함 · 내부 조경녹지와 연결되어 있고 비오톱상자를 근처에 설치함 · 수생비오톱마다 휴거시설이 설치되어 있고, 펜스로 출입을 차단함 · 일부 비오톱은 아파트 출입로가 관통하고, 수목조명이 설치됨
육생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> · 옹벽 아래 인적이 드문 곳이나 출입금지 펜스를 설치하였고, 주차장 출입구 소음이 발생함 · 다층식재가 이루어졌으나 식재밀도가 낮음 · 인공새집, 돌무더기, 통나무더미가 설치되어 있으나 관목층이 빈약함 · 하층 식생관리가 이루어짐

현황사진



주: 녹색건축물 현장조사 대상지와 중복(마포 래미안푸르지오)

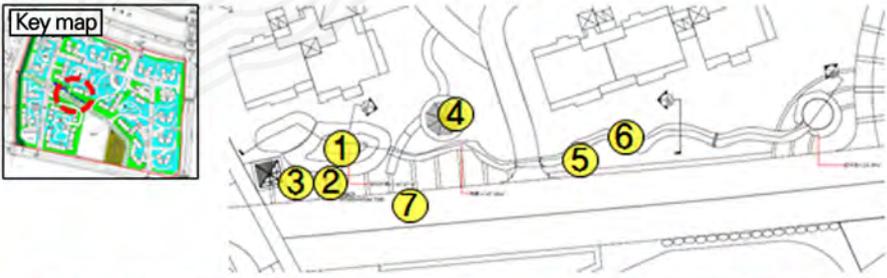
[표 4-18] 가재울4구역 현장조사 결과

가재울4구역	
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 사업명: 가재울뉴타운 제4구역 주택재개발 정비사업 · 위 치: 서대문구 남가좌동 155번지 일대 · 면 적: 282,880㎡ · 주용도: 공동주택 및 부대복리시설
수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> · 비정형 호안으로 약 10m 길이의 실개천으로 연못 2개 연결(일부 지하) · 단지내 주요 광장으로 휴게시설 이용 및 통행이 잦은 곳에 위치함 · 다층식재가 이루어졌으나 수변식생이 매우 적고 조경식물을 식재함 · 식생 하층관리가 이루어지며, 겨울철 유지용수를 차단함 · 수생비오톱 간 연결이 이루어져 있고, 내부 조경녹지와 연결됨 · 휴게시설 및 연못 내 대형 조형물이 설치됨

현황사진



[표 4-19] 왕십리뉴타운1구역 현장조사 결과

왕십리뉴타운1구역	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명: 왕십리뉴타운1구역 주택재개발 정비사업 • 위 치: 성동구 하왕십리동 339-67번지 일대 • 면 적: 100,658㎡ • 주용도: 공동주택 및 부대시설
수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 연못+실개천 형태로 자갈·바위를 두어 은신처 및 햇대 역할을 함 • 개방된 곳으로 일조량이 풍부한 곳에 위치함 • 다층식재 하였으나 주변 식재밀도가 낮고 주로 조경식물을 식재함 • 식생 하층관리가 이루어지며, 겨울철 유지용수를 차단함 • 인공새집 1개, 먹이집 2개, 마카목, 산딸나무 등 식이식물을 식재함 • 휴게시설이 설치되어 있으나, 펜스로 출입을 차단하였고, 안전수칙 안내판을 설치함
현황사진	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1 수생비오톱 전경</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2 인공새집</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3 먹이집</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4 휴게시설</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>Key map</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>5 수생비오톱 안내판</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>6 수생비오톱 바닥</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>7 수생비오톱주변 보행도로</p> </div> </div>	

3) 녹색건축물 인증

[표 4-20] 국회 제3어린이집 현장조사 결과

국회 제3어린이집	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 건물명: 국회 제3어린이집 • 위 치: 영등포구 의사당대로 1 • 면 적: 2,372㎡ • 인증등급: 최우수 • 용 도: 그 밖의 건축물(어린이집)
육생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 100㎡ 이하 면적으로 한강과 인접하고 주변 가로녹지가 풍부함 • 일반 조경녹지에 돌무더기, 통나무더미, 인공새집 설치 • 다층구조로 보기 어렵고 식재밀도가 낮음 • 하층 식생관리가 이루어지고 있으며, 연접한 운동장에서 소음이 다소 발생함

현황사진



a. 육생비오톱



b. 하층 식생관리

[표 4-21] 상암 한화오벨리스크 현장조사 결과

상암 한화오벨리스크	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 건물명: 상암 한화오벨리스크 • 위 치: 마포구 구룡길 19 • 면 적: 6,376㎡ • 인증등급: 우수 • 용 도: 업무시설
육생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 100㎡ 이하 면적으로 공개공지의 휴게시설과 연접하여 조성 • 일반 조경녹지와 연결되며, 산수유 등의 식이식물을 포함한 조경 수목을 다층식재함 • 관목덤불, 통나무더미 등을 조성하였으나 인공새집이 지나치게 커 활용이 어려움 • 공개공지 및 휴게시설, 수목조명, 대형조형물이 있어 외부간섭이 높은 편임

현황사진



a. 육생비오톱



b. 통나무더미

[표 4-22] 센트레빌 아스테리움 서울 현장조사 결과

센트레빌 아스테리움 서울	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 건물명: 센트레빌 아스테리움 서울 A~D동 • 위 치: 용산구 한강대로 372 • 면 적: 6,546㎡ • 인증등급: 우수 • 용 도: 복합건축물
수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 약 180㎡ 면적으로 폭 1~3m, 길이 10m의 실개천 형태로 조성함 • 수목식재로 도로로부터 차폐하여 조경녹지와 연계함 • 자갈과 바위를 활용한 비정형 경계이나 경계곡선 및 경사가 완만한 편임 • 조경식물로 다층식재하였으나 수변식생이 매우 적음 • 도로 간섭 영향이 다소 우려됨

현황사진



a. 수생비오톱



b. 수변 조경식물

[표 4-23] 마포 래미안푸르지오 현장조사 결과

마포 래미안푸르지오	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 건물명: 마포 래미안푸르지오 1~4단지 • 위 치: 마포구 아현동 633번지 일대 • 면 적: 207,508m² • 인증등급: 최우수 • 용 도: 공동주택 및 부대시설
수생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 비정형 호안으로 자갈·고사목을 두어 은신처 및 햇대 역할을 함 • 수생비오톱 및 금지행위 안내판을 설치함 • 아교목층이 빈약하고, 일부 다층식재가 이루어졌으나 수변식생이 매우 적고 주목 등 조경식물을 식재함 • 식생 하층관리가 이루어지며, 겨울철 유지용수를 차단함 • 내부 조경녹지와 연결되어 있고 비오톱상자를 근처에 설치함 • 수생비오톱에 휴거시설이 설치되어 있고, 펜스로 출입을 차단함 • 일부 비오톱은 아파트 출입로가 관통하고, 수목조명이 설치됨
육생비오톱	<ul style="list-style-type: none"> • 옹벽 아래 인적이 드문 곳이나 출입금지 펜스를 설치하였고, 주차장 출입구 소음이 발생함 • 다층식재가 이루어졌으나 식재밀도가 낮음 • 인공새집, 돌무더기, 통나무더미가 설치되어 있으나 관목층이 빈약함 • 하층 식생관리가 이루어짐

현황사진



a. 수생비오톱1



b. 수생비오톱2



c. 수생비오톱3



d. 육생비오톱1

* 녹색건축물 현장조사대상지와 중복(마포 래미안푸르지오)

3_비오톱 검토방법 및 기준 마련

1) 문헌분석 및 현장조사 결과 종합

도시관리계획 환경성검토, 환경영향평가 등 관련제도에서 비오톱 항목 검토방법 및 기준을 마련하기 위해 비오톱 관련 친환경 도시관리 법제 및 지침, 관련 연구 등 문헌분석 결과와 현장조사 결과를 분석하여 비오톱 관련 기준들을 정리하였다. 기준과 관련한 내용의 체계적인 정리를 위해 위치, 면적, 개수, 형태, 네트워크, 식재, 생물종, 유지관리, 외부간섭, 기타 등으로 [표 4-24]와 같이 분류하였다. 기존 문헌분석에서 제시된 관련 기준들을 정리하고 현장조사결과 현황 및 문제점을 파악하여 도출된 시사점을 기초로 향후 검토가 필요할 것으로 보이는 내용을 정리하였다.

정리된 결과를 종합하여 향후 비오톱 보전 및 조성을 위한 검토방법 및 기준에 활용될 수 있도록 위치, 면적, 형태 등 각각의 범주로 재정리하였다. 결과종합에서는 편차가 큰 내용은 제외하고 여러 문헌에서 공통으로 제시하는 내용중심으로 정리하였으며 정량화된 수치의 경우 가장 보편적으로 제시되는 중간 값을 선정하여 제시하였다. 특히 서울이라는 도시 특성을 고려하고 사후관리와 밀접하게 관련이 있는 현장조사 결과를 토대로 향후 친환경 도시관리에 현실적으로 기여할 수 있도록 현장성을 보완할 수 있는 기준과 내용을 강조하였다.

[표 4-24] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
위치	<ul style="list-style-type: none"> • 조경설계기준 <ul style="list-style-type: none"> -동식물을 위해 우선 준비된 토지로서 생물서식공간으로 충분한 공간을 확보하며 종의 유입이 가능한 유사 서식공간이 인근에 존재 -거리는 인접한 공간이 가까울수록 효과적 -여러 개의 공간이 직선적으로 배열되는 것보다 같은 거리로 모여 있는 것이 효과적 • 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> -가급적 서식처 간의 연결이 필요한 곳에 조성하도록 하며 관찰은 용이하지만 사람들의 간섭이 적은 곳으로 자동차, 자전거 등과 같은 소음원을 비롯해 각종 환경오염으로부터 충분히 이격된 곳에 위치 -가능하면 햇볕이 잘 들고 물의 유입 및 유출에 지장이 없는 곳에 위치 -(수생)집중 호우 시 급류에 의한 토사유실 위험이 없는 곳 -(수생)오염물질이 연못 내로 유입되는 것을 방지하기 위해 도로나 주차장으로부터 물이 직접 흘러들어 올 수 있는 지역 배제 -(육생)갈려있는 공간이 아닌 열려있는 공간이어야 하며 주변 환경과 연계 -(육생)종의 다양성 증진을 위해 비오톱은 생태 네트워크와 연계되도록 하여 점적인 비오톱이 서로 연계되어 선적인 생태축의 일부가 되고 주변 환경과 조화 • 습지보전을 위한 정책방안연구 <ul style="list-style-type: none"> -미국 습지 총량제: 습지훼손에 따른 완화조치는 다른 지역(Off-Site)에 소재하는 습지보다는 동일 지역 내(On-Site)의 습지로, 이중(Out-Of-Kind)습지보다는 동종(In-Kind)습지로 완화 조치하는 것을 우선시 	<p>-대체지를 사면녹화, 경사면, 암반지역 등에 조성하는 것을 인정하는 여부</p>

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
위치 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> • 대체서식지 조성관리 환경영향평가 지침 -개발사업으로 훼손된 서식지와 동일한 유역(watershed)이나 행정구역 범위 내에 대체서식지 조성 후보지를 제시 -목표 생물종을 중심으로 한 대상지역 현지조사 및 서식환경평가 결과를 토대로 대체서식지 후보지역을 선정 -개발계획이나 토지이용 등 주변여건을 감안하여 현재 및 향후 개발압력에서 자유로운 곳을 선정 -대체서식지 조성 후보지에 대한 대안별 장단점 비교검토를 통해 적절한 입지를 결정 	
면적	<ul style="list-style-type: none"> • 조경설계기준 -면적은 클수록 종보존에 효과적임. 같은 크기인 경우 큰 단위 공간 하나가 여러 개의 작은 공간보다 효율적 • 녹색건축물 인증제도 - (수생)최소면적 90㎡ - (육생)조성면적은 최소 180㎡이며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소폭은 3m • 경기도 저탄소 녹색도시 계획기준 연구 -의무: 공동주택 단지 수생비오톱 최소 90㎡ 이상 또는 육생비오톱 최소 180㎡ 이상 중 1개소 이상 설치 • 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침 -육생비오톱과 수생비오톱의 면적과 기법은 녹색건축물 인증기준과 동일 	<ul style="list-style-type: none"> -대체지 조성 시 사업지구 내 조경녹지 면적에서 제외 -대체지 면적 크기 산정(문헌 1.2~2배, 현장조사시 1~3.5배)

[표 4-24 계속] 비옴 조성기준

구분	문헌조사	현장조사				
면적 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> 독일의 자연침해제도와 정책제언 -생태복원 면적 산출 매트릭스를 제시(1:0.3~3.0) 					
	<p>생태복원 면적 산출 매트릭스</p>					
	자연생태계 균형유지 및 자연풍경을 위한 다양한 의미를 지닌 지역	다양한 자연침해강도 발생지역				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">유형A</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">유형B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> 높은 포장률 및 이용률, 건폐율>0.35 또는 그에 상응하는 침해강도 </td> <td style="text-align: center;"> 낮거나 중간정도의 포장률 및 이용률, 건폐율<0.35 또는 그에 상응하는 침해강도 </td> </tr> </tbody> </table>	유형A	유형B	높은 포장률 및 이용률, 건폐율>0.35 또는 그에 상응하는 침해강도	낮거나 중간정도의 포장률 및 이용률, 건폐율<0.35 또는 그에 상응하는 침해강도
	유형A	유형B				
	높은 포장률 및 이용률, 건폐율>0.35 또는 그에 상응하는 침해강도	낮거나 중간정도의 포장률 및 이용률, 건폐율<0.35 또는 그에 상응하는 침해강도				
	항목 I : (적은 의미를 지닌 지역)경작지, 집약적 목초지·녹지관리, 불투수 호안수로, 산울타리가 없는 넓은 경작지	A I 0.3~0.6				
항목 II : (중간 의미를 지닌 지역)입지조건에 부적합한 임업식재지 및 산림, 수목군, 경작지 수목군, 산울타리, 다양한 생물종/조방적 목초지, 습지지역, 녹지구조가 형성된 마을 주변지역	A II 0.8~1.0					
항목 III : (많은 의미를 지닌 지역)입지조건에 부합한 높은 비율의 자생수종, 근자연형 다층구조 숲, 오래된 수풀 및 산울타리 경관, 종이 다양한 산림주연부, 자연형 또는 근자연형 하천, 주거지의 기후균형 기능을 지닌 지역, 문화역사적 경관요소를 지닌 지역	A III (1.0)~3.0					
<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 신도시 계획기준 개정안 -제6절 생태적 환경조성 (2) 공원녹지체계 형성 ② 사업지구가 산림지역을 포함할 경우 일정 면적 이상을 원형보전지역으로 확보하고 기존의 양호한 수림지를 자연형 공원녹지로 조성하여 향토수목을 보존하여야 한다. 						

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
면적 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> • 습지보전을 위한 정책방안연구 <ul style="list-style-type: none"> -미국 습지총량제: 자연습지 1ha를 매립하는 경우 2ha의 인공습지 조성 의무화 • 산림복원 기본계획 <ul style="list-style-type: none"> -생물다양성 협약: 훼손 생태계 면적의 15% 복원 권고(제10차 당사국총회, '10.10월) • 개별 산지 및 산림 특성에 기초한 '산지 및 산림자원 보전부담금' 도입방안 <ul style="list-style-type: none"> -[독일 바덴-뷔르템베르크]산림법 제9조 3항에 따라 산지개발을 엄격히 관리 <ul style="list-style-type: none"> · 1단계: 동일면적의 신규 산림조성(산지개발 면적:대체산림 면적=1:1) · 2단계: 산림기능 강화 관리프로그램, 1단계의 산림조성이 불가능할 경우 잔류산림의 기능량을 높이는 방향으로 관리함(산지개발 면적:대체산림 면적=1:1.3~1.8) · 3단계: 부과금 부과, 1단계와 2단계 프로그램을 시행할 수 있는 경우에 한하여 적용 	
형태	<ul style="list-style-type: none"> • 조경설계기준 <ul style="list-style-type: none"> -다른 여건이 같다면 길쭉한 형태보다는 둥근 형태가 효과적 • 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> -[수생]연못의 모양은 부정형이면서 다양한 굴곡으로 복잡하게 조성 -[수생]주변 환경과 조화되도록 해야 하며 특히 등고선에 역행하지 않게 조성 -[수생]부지 내에서 넓은 면적을 확보하기 어려울 때는 작은 연못을 여러 개 조성하되 연계하여 생물종 다양성 증진에 도움 	

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
네트 워크 연계	<ul style="list-style-type: none"> • 조경설계기준 <ul style="list-style-type: none"> - 서로 떨어진 공간을 이동통로로 연결하는 것이 효과적임 • 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 건축물 인증기준을 참고하여 단지내부와 외부녹지 연계성 고려 - 단지내부와 외부에 조성된 녹지 및 비오톱 간 연계 및 단지 외부 녹지 및 서식처와의 연결을 통해 개발로 인해 파괴될 수 있는 지역 생태계의 안정성을 고려한 그린네트워크를 계획 - 도시계획상의 연결녹지, 완충녹지 등의 광역적인 녹지를 구획하며 주거지역과 연계되는 보행녹도를 조성 • 지속가능한 신도시 계획기준 개정안 <ul style="list-style-type: none"> - 제6절 생태적 환경조성 (2) 공원녹지체계 형성 ④ 단지 내 보행자도로, 녹도, 실개천, 녹지회랑을 차량동선에 단절되지 않도록 체계적으로 연계 조성한다. ⑤ 주변녹지대, 자연녹지, 공원, 둔치, 제방 등과 유기적으로 연계하여 계획한다. ⑥ 공원녹지체계는 생물이동통로, 바람길, 물순환체계, 통경축(경관축), 도시기후관리벨트 등과 상호 연계되도록 배치한다. 	
식재	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> - (수생)수면적 60% 이상 개방수면 확보방안 도입 - (수생)수변부 주위는 습지의 환경에 적합한 식물 위주로 식재하되 지나친 관리요구가 필요 없는 자생종을 이용하는 것이 효과적임 - (수생)다양한 생활형의 식물종(정수, 부엽, 침수, 부소(수), 습생식물 등)을 도입하고 수환경과 토양환경을 고려한 식재가 이루어져야 함 	<ul style="list-style-type: none"> - 연접부는 연속성을 가질 수 있도록 조경하는 방안 검토 필요 - 비오톱 1등급지 보식 방안(수종) 검토 필요

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
식재 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> - (육생) 서식처 주위는 숲의 환경에 적합한 식물 위주로 식재하되 지나친 관리요구가 필요 없는 자생종을 이용하는 것이 효과적임 - (육생) 도입되는 식물은 야생 소동물과 조류의 먹이를 제공하고, 기타 곤충류의 서식처와 은신처를 제공할 수 있는 식이식물을 우선적으로 선택 - (육생) 개발행위로 인한 훼손된 지역에 기존 생물종과의 연계성을 높이고 주변 환경에 적응된 서식 환경으로 복원하기 위하여 자생 및 재래종 식물을 계획에 반영 <ul style="list-style-type: none"> · 교목: 팽나무, 산뽕나무, 벗나무, 아그배나무, 감나무, 쉬나무, 팔배나무, 고엽나무 등 · 관목: 짚레나무, 쥐똥나무, 조팝나무 등 - (육생) 생육 최소심도(잔디: 초본류 30cm, 소관목 45cm, 대관목 60cm, 천근성교목 90cm, 심근성 교목 150cm) 이상의 토심 확보 - (육생) 인공지반녹지 하부 배수층 확보 - (육생) 교목/아교목/관목/초본층 등으로 다층구조 조성 - (육생) 전체 면적 중 단일군락지 비율 60% 미만 조성 - (육생) 해당 지자체 조례에서 제시한 식재밀도의 1.5배 조성 <ul style="list-style-type: none"> · 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침 <ul style="list-style-type: none"> - 대형수목은 인공지반에 식재하는 경우 적정토심을 확보하여 수목의 고사 및 방근문제를 방지한다 - 대형수목은 포인트 지점에 식재하고 가급적 주변부 식재는 작은 나무를 중심으로 식재한다 - 단지 내 포장면적의 3% 이상 녹색(잔디)블록 설치 - 향토수종, 정화식물 식재 	

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
식재 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손된 자연생태계 복원기술 <ul style="list-style-type: none"> -다양한 식생군락 조성, 야생초지 및 덩불의 조성, 생물타리 조성 • 평택 고덕신도시 저영향개발기법(LID) 도입방안에 관한 연구(I) <ul style="list-style-type: none"> -LID시설에 도입되는 식물종 선정 시, 자생종을 우선적으로 선정하도록 하며 빗물을 일시 저류하고 토양 내 침투하는 시설의 특성을 고려한 식물의 내습성 및 내염성이 강한 종을 선정 • 산림복원 업무처리 지침 <ul style="list-style-type: none"> -식생복원 설계 및 시공: 주변 산림생태와 조화될 수 있도록 생물다양성 확보, 생육환경의 보전, 야생동물의 서식처를 고려하여 파종식재계획을 수립하되 식재식물과 공존하는 식물수종, 발아생육공법, 파종 시기, 생육에 적합한 상태, 토양물리성 증진을 고려하도록 함 -초분류·목분류 등이 자연스럽게 어우러지는 군상형태로 식재 -대면적 식생복원의 경우에는 소생태계 중심의 식생회복에 중점 -피해목의 벌채가 필요한 곳은 벌채를 최소한으로 하고, 벌채목이 소량인 경우 절단하여 주변에 존치 -종자묘목의 수급: 산림생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육여건에 적합한 식물종을 선정. 종자묘목의 산지는 생태적·유전적 특성을 고려하여 고도·기후대가 유사한 지역에서 채취한 종자 또는 그 종자로 양묘한 묘목을 수급 • 라펜트 조경뉴스 <ul style="list-style-type: none"> -도쿄 재래종 가이드라인: 식재식물은 식재에 적합한 식물, 식재목적에 따라 유효한 식물, 식재 시 주의해야 하는 식물, 식재에 적합하지 않은 식물로 구분하여 지역별 수종 제시 	

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
생물종	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> - (수생)수생비오톱 내 조류 및 곤충이 앓을 수 있는 핫대 설치여부 - (육생)육생비오톱 내 인공새집, 먹이통, 급수원 등 설치여부 - (육생)돌무더기, 통나무 더미 등 다공질 공간의 동물 은신처 설치여부 • 대체서식지 조성관리 환경영향평가 지침 <ul style="list-style-type: none"> - 대체서식지 목표종은 원칙적으로 단일 생물종을 선정 - 목표종은 개발로 인해 훼손되는 서식지를 대상으로 문헌 및 현장조사, 지역주민·전문가 의견수렴을 통해 선정(사회경제적 중요도, 개발사업 취약성, 생물생태학적 보전가치, 생태적 특성, 생태현황에 대한 조사 및 지역특성, 서식지 조성사례 등을 고려) - 대체서식지 구조는 조성 위치, 규모, 형태, 구성비율, 공간배치로 이루어지며, 목표 생물종이 안정적인 개체군을 유지할 수 있도록 충분한 크기로 조성 - 대체서식지 구성에 있어 고려해야 하는 주요 기능은 먹이공급, 커버자원, 번식, 월동 기능 	
외부 간섭		<ul style="list-style-type: none"> - 휴게공간 배제, 인위적 영향 최소화를 위해 펜스나 생물타리 조성 방안 검토
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 인증제도 <ul style="list-style-type: none"> - 비오톱 내 핵심지역 주변 별도 관찰로 제공 - 동물의 산란지 등 핵심지역에 인간의 물리적 접근을 제한할 수 있는 구조 - 목재 및 그 밖의 친환경재를 사용한 관찰로 - 고정식 안내 해설판 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 추후 관리계획도 추가하는 방안 고려

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
유지 관리 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> -내구성을 지닌 소재로 제작 및 고정 부착 • 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침 <ul style="list-style-type: none"> -(수생)공동주택 관리자를 위해 수생비오톱을 포함한 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침을 제공 -(육생)건축물 관리자를 위해 육생비오톱을 포함한 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침을 제공 • 대체서식지 조성관리 환경영향평가 지침 <ul style="list-style-type: none"> -구조물·시설의 지속 관리: 목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물·시설물(수문, 수위조절시설, 제방, 어도 등)의 운용실태 주기적 점검(특히 홍수나 가뭄, 태풍 전후) 및 보수, 가로등 불빛, 자동차 소음 차단 -식물군락, 차단녹지 등의 서식지·식재지역 자연식생 유도 및 관리: 조성 이후 초기 2~3년 정도는 제초작업이 필요하나, 그 후에는 가능한 자연적인 밀도조절에 의존하는 것이 바람직, 외부에서 유입된 토양, 바람 등으로 인해 유입될 수 있는 외래종 제거 -서식지(햇대, 인공섬, 자갈밭, 인공동지, 돌무덤, 나뭇더미, 담수습지, 덩불숲, 물웅덩이, 저습지, 모래 톱 등)의 조성목적 부합 기능 수행여부 모니터링 실시 및 훼손된 서식지 정비, 추가 서식지 설치 -대체서식지 이용자 관리: 번식기·월동기 출입 제한 및 핵심서식지 인접 지역 출입 시 관리자 인솔, 표지판이나 안내판을 통해 대체서식지 조성지역임을 알려 일반시민이 야생동물에게 피해를 끼치는 행위를 억제하도록 유도 등 -대체서식지 주변지역 관리: 대체서식지를 둘러싼 주변 산림이나 습지, 하천 등과의 연결통로(corridor) 확보, 인접지역의 개발사업 억제 -보호구역 지정: 대체서식지를 엄격하게 유지관리하기 위해 법정보호지역((시도)야생동식물보호구역, 습지보호지역, 생태경관보전지역)으로 지정 	<ul style="list-style-type: none"> -안내판 표기를 보다 명확하게 하는 방안(비오톱에 대한 안내, 비오톱 관리를 위한 안내, 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내 -연접한 산림지비오톱 및 보전지에 대한 생태적 기능향상을 위한 보전관리방안 및 사후 모니터링 계획 수립 필요

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사
유지 관리 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> -대체서식지 조성 이후 최소 3년간 사후모니터링을 실시하여 생태적으로 바람직한 관리방향 제시 -목표 생물종이 출현하는 시기를 중심으로 종수, 개체수를 파악하고, 생물종의 서식기반으로 중요한 수환경(수심, 유속 등), 식물종, 식생군락, 서식지에 대한 조사도 실시 -사후모니터링 결과 및 유지관리 내용은 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영 -대체서식지 조성효과를 생태적 속성에 근거하여 성과평가 실시 -대체서식지 유지관리 담당기관은 대체서식지 유지관리 점검표를 작성하며, 주기적으로 확인 • 산림복원 업무처리 지침 -산림은 식생이 복원된 후 안정화될 때까지 일정한 기간과 회복과정이 필요하므로 3년에서 5년, 길게는 10년 이상의 모니터링 기간을 설정 -식생회복과 토양안정 위주로 모니터링하되, 상층식생·하층식생의 성장정도과 건강상태, 피해정도 등을 조사하여 기록·관리 -지속적 사후관리 유지: 식재 후 풀베기작업은 지피식생이 식재목과 경쟁을 하는 경우에 돌레베기나 줄베기로 실시 등 -주기적 모니터링 결과 정상적으로 산림복원된 경우에는 사후관리를 지속적으로 실시하고, 안정되지 못한 경우(침식·붕괴·유출, 식생 미정착, 생장불량 등)에는 추가로 산림복원 실시 	
배점 기준	<ul style="list-style-type: none"> • 강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침 -<small>(수생)</small>최소면적 50㎡를 충족시키고, 1,000세대 이하의 단지일 경우 친환경인증(8.2.1 항목) 3점 중 1점 의무, 1,000세대 이상 시 3점 중 2점을 획득 -<small>(육생)</small>최소면적 100㎡를 충족시키고, 1,000세대 이하의 단지일 경우 친환경인증(8.2.2 항목) 3점 중 1점 의무, 1,000세대 이상 시 3점 중 2점을 획득 	

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

구분	문헌조사	현장조사															
배점 기준 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색건축물 인증제도 -4점(평가항목) <p>평점=(가중치)×(배점)</p> <table border="1" data-bbox="338 450 1016 614"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>조성기법 중 채용 항목 수</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1급</td> <td>총 18개 이상</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>2급</td> <td>총 15개 이상 17개 이하</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>3급</td> <td>총 12개 이상 14개 이하</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>4급</td> <td>총 9개 이하</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	구분	조성기법 중 채용 항목 수	가중치	1급	총 18개 이상	1.0	2급	총 15개 이상 17개 이하	0.75	3급	총 12개 이상 14개 이하	0.5	4급	총 9개 이하	0.25	
구분	조성기법 중 채용 항목 수	가중치															
1급	총 18개 이상	1.0															
2급	총 15개 이상 17개 이하	0.75															
3급	총 12개 이상 14개 이하	0.5															
4급	총 9개 이하	0.25															
인센티브	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 친환경 지구단위계획 실현 제고방안 -지구단위계획 수립 시 친환경계획요소 반영 시 인센티브[용적률 완화] 부여 <ul style="list-style-type: none"> · 옥상조경, 벽면녹화: 기준용적률×[제공면적/대지면적]×0.05~0.3 · 녹색주차장, 자연지반 보전: 기준용적률×[자연지반보존/대지면적]×0.1~0.2 																
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 신도시 계획기준 개정안 -제6절 생태적 환경조성 (5) 자연환경보존 6) 생물서식공간 조성 ② 자연형 하천 공법을 이용하여 친수공간을 확보하고, 연못주변 습지대에는 갈대, 줄, 부들 등의 습지성 식물을 식재하여야 하고, 동식물 보호지 주변에는 녹지대를 확보하여야 한다. • 도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인 -[도시관리계획]도시녹지축이 면, 선, 점적인 다양한 형태로 네트워크 구축 -[도시관리계획]종다양성이 높은 산림과 하천, 습지 등의 서식처 가장자리 보전을 충분히 고려하고 그 지역과의 연계성 강화 방안 마련 -[도시관리계획]기존의 지형과 서식처를 그대로 유지하면서 질적으로 떨어진 지역에 대해서는 복원계획 마련 	-포장도로 유무에 따라 비오톱 인접과 연접의 기준을 구분할 필요가 있음															

[표 4-24 계속] 비오톱 조성기준

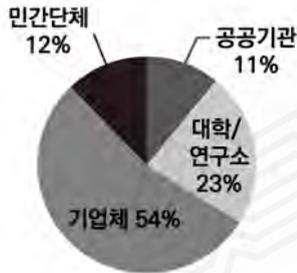
구분	문헌조사	현장조사
기타 (계속)	<p>- (지구단위계획) 생물서식공간이 있는 경우 이를 보호하도록 조성하고 가급적 이들 사이의 연결성 확보</p> <p>- (지구단위계획) 주변생태 및 녹지현황을 고려하여 녹지축을 설정하고 녹지축의 연결과 나무의 종류 및 크기 등이 서로 조화를 이루도록 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대체서식지 조성관리 환경영향평가 지침 - 자연환경보전법(제50조)에 따른 자연환경보전사업 대행자, 생태학 관련(동물학, 식물학, 생물학, 환경학 등) 박사 등의 전문가가 참여 • 산림복원 업무처리 지침 - 복원에 사용하는 흙이 부족할 경우 복원대상지의 토양특성과 같거나 유사한 흙을 사용하며, 가급적 고도·기후대가 유사한 지역에서 수급 - 식생조사는 복원대상지 및 복원대상지와 인접한 곳에서 실시하여 주요특성을 대비 	<p>- 주변 비오톱을 고려할 때(특히 100m 이내) 5층 미만 건물로 단절되지 않은 양호한 비오톱이 있을 경우에는 생태현황 조사를 좀 더 적극적으로 실시하는 방안을 마련할 필요가 있음</p> <p>- 비오톱유형평가 1, 2등급 시 현장사진을 첨부하는 방안</p> <p>- 환경성검토 목표설정 근거 마련</p> <p>- 주변(연접)비오톱이 비오톱 1등급지일 경우 사후보고서 제출</p> <p>- 교량 및 지하화로 불가피하게 비오톱을 훼손할 경우 분야별 해당부서에 협조 요청</p> <p>- 훼손가능성이 큰 지점에 대한 페널티 여부</p>

2) 전문가 설문

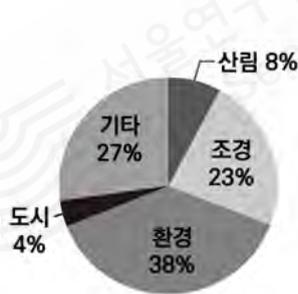
(1) 조사개요

문헌조사 및 현장조사 결과 정리된 비오름 검토방법 및 기준에서 정량화되는 내용이나 기준 적용 시 사업자에게 부분적으로 규제가 되는 내용 등에 대해 내용의 객관성을 확보하기 위해 전문가 설문을 실시하였다¹⁴⁾. 관련분야 전문가 26명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며 설문문항은 비오름 보전 및 복원, 비오름 조성으로 구분하였다. 비오름 조성 과 관련해서는 대체지와 육생·수생비오름으로 구분하여 문항을 구성하였다.

응답자의 소속기관은 기업체가 54%, 대학·연구소가 23%, 민간단체가 12%, 공공기관이 11%로 나타났다. 전공은 환경이 38%로 가장 많았으며 다음으로 조경이 23%, 산림 8%, 도시 4%, 기타에는 생물학과 생태학이 주를 이루었다. 근무기간은 70% 이상이 10년 이상인 것으로 조사되었다.



[그림 4-2] 소속기관



[그림 4-3] 전공분야



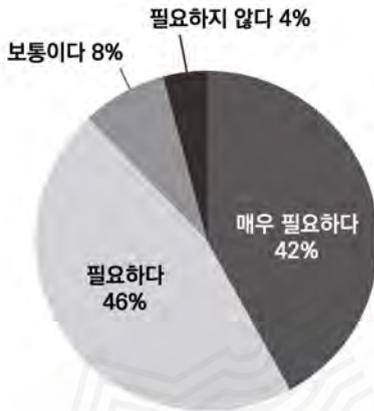
[그림 4-4] 근무기간

(2) 비오름 보전 및 복원

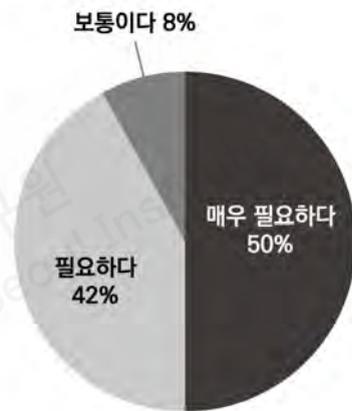
보전비오름 검토범위를 사업지구 내뿐만 아니라 사업지구 주변도 포함해야 되는지에 대한 의견은 ‘매우 필요하다’ 42%, ‘필요하다’ 46%, ‘보통이다’ 8%, ‘필요하지 않다’ 4%로 나타났다. 사업지구 내 비오름 보전을 위한 향상방안 마련의 필요성에 대해서는 ‘매우 필

14) 개발된 방법 및 기준 적용 시 개발사업의 사업자는 사업성에 영향을 받을 수 있으므로 설문대상자의 50% 이상을 사업자(사업대행자)로 함

요하다'가 50%로 가장 높게 나타났으며 '필요하다' 42%, '보통이다' 8%로 대부분 필요성이 있다고 답변하였다. 기존 비오름 항목 검토에서는 주로 사업지구 내 비오름을 보전하는 것에 국한되어 있었으며 특히 비오름을 훼손하지 않을 경우 해당 비오름의 현황과 관계없이 비오름에 미치는 영향이 없는 것으로 제시되어 계획에서 추가적인 비오름 보전에 대한 고려가 이루어지지 않았다. 그러나 대다수의 전문가가 비오름에 대한 고려는 사업지구 내뿐만 아니라 사업지구 외까지 확장할 필요성이 있음을 지적하고 있으며 훼손하지 않는 비오름에 대하여 단순히 존치가 아닌 보다 적극적인 향상방안 마련의 필요성을 인식하고 있음을 확인할 수 있다.

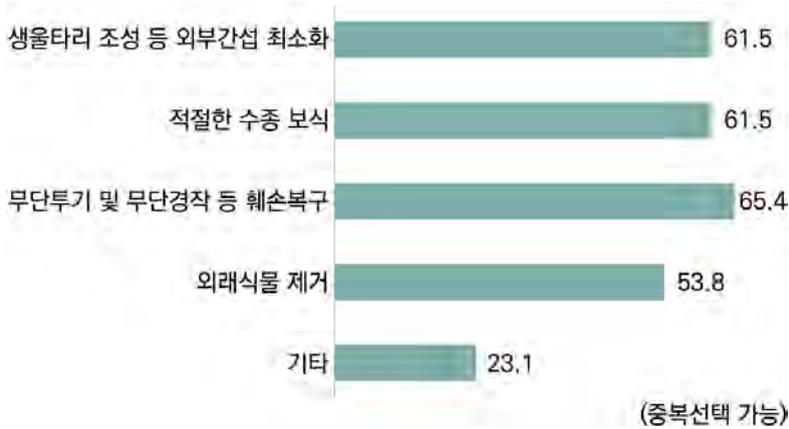


[그림 4-5] 보전 비오름 검토범위
(사업지구 주변 포함 여부)



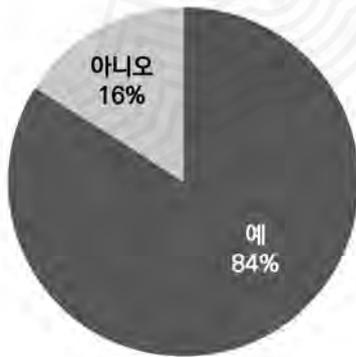
[그림 4-6] 비오름 보전을 위한 향상방안
마련의 필요성

비오름 향상방안의 범위에 대해서는 대부분 비슷하게 응답하였으며 그중에서 무단투기 및 무단경작 등에 대한 훼손복구가 65.4%로 가장 높았다. 기타 의견으로는 생물종 보전 및 보호활동, 소규모 서식처 조성, 소규모 탐방로 등의 최소한의 이용시설, 개별적 관리방안 설정 및 관리 등이었다.

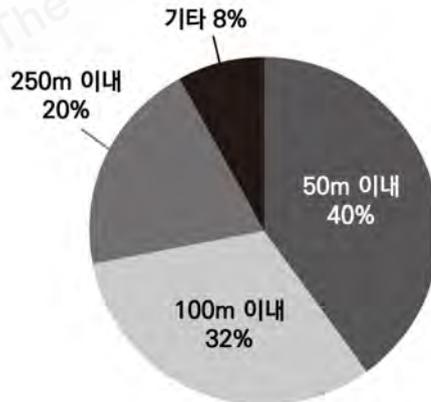


[그림 4-7] 비오톱 항상방안 범위

주변 비오톱을 고려할 경우 인접 비오톱과 연접 비오톱 구분에 대한 의견으로는 ‘구분해야 한다’가 84%로 나타났다. 또한 인접 비오톱의 범위로는 50m 이내가 40%로 가장 많았으며 100m 이내 32%, 250m 이내 20%, 기타 의견으로는 비오톱 규모 및 보호등급에 따라 탄력 조정해야 한다는 의견이 있었다¹⁵⁾.



[그림 4-8] 인접/연접 비오톱 구분의 필요성



[그림 4-9] 인접 비오톱 범위

¹⁵⁾ 인접 비오톱과 연접 비오톱의 구분은 인접 비오톱의 경우 사업시행으로 해당 비오톱의 훼손이 일어나나 복구가 이루어져 훼손으로 취급하지 않는 경우가 보편적이어서 구체적인 복구 및 관리방안의 필요성이 있어 설문항목에 포함시킴. 현재는 주변 비오톱이라는 애매한 표현을 사용하고 있으며 구체적인 훼손 저감방안이 마련되어 있지 않음

주변 비오름을 검토할 경우 고려해야 할 사항으로는 인접한 경우 동·식물상을 고려해야 한다는가 65.4%로 가장 많이 나타났으며 근소한 차이로 사업시행으로 인한 영향이 그 뒤를 이었다. 연접한 경우에는 동·식물상과, 사업시행으로 인한 영향이 각각 73.1%로 높게 나타났다.

[표 4-25] 주변 비오름 고려사항

(단위: %) (중복선택 가능)

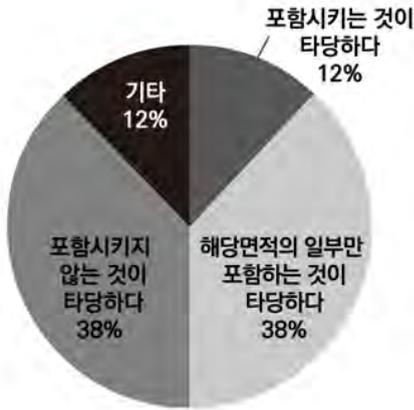
구분	식생	동·식물상	훼손여부	사업시행으로 인한 영향	향상가능성
인접	53.8	65.4	42.3	61.5	50.0
연접	65.4	73.1	46.2	73.1	53.8

(3) 비오름 조성

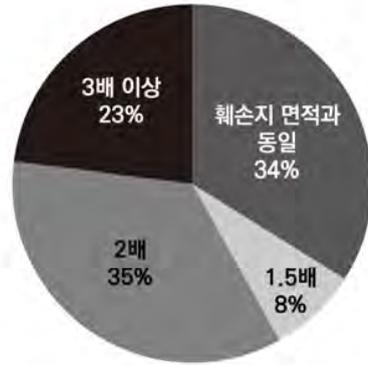
비오름 조성과 관련해서는 대체지, 육생·수생비오름을 구분하였다. 최근 비오름 훼손에 대한 대안으로 대체지를 조성하는 것이 일반적이므로 설문항목에 포함하였다. 현장조사를 통해 대체지 조성 현황 및 관리를 고려하여 일부 다수의 의견을 수렴할 필요가 있는 사항만 정리하여 질문을 작성하였다. 또한 육생·수생비오름 조성기준은 녹색건축물 인증제도, 조경설계기준 등 지침 및 설계기준을 활용하여 조성이 가능하나 현장조사 결과 보완이 필요한 일부 사항을 문항으로 구성하였다.

대체지 조성 시 현장확인 결과, 토지 이용이 어려운 사면녹화, 경사면, 암반지 등에 대체지를 조성하는 사례가 많아 설문문항에 포함된 대체지 면적 산정 시 이러한 면적을 대체지로 인정할 수 있는지에 대해서 ‘해당면적의 일부만 포함하는 것이 타당하다’와 ‘포함시키지 않는 것이 타당하다’가 각각 38%로 나타났으며 기타 의견으로는 현장여건에 따른 판단 등이었다. 해당면적의 일부만 포함할 경우 적정선에 대해서는 30% 인정이 50%, 50% 인정이 40%, 70% 인정이 10%로 나타났다.

대체지 조성 시 대체지 면적에 대해서는 ‘훼손 비오름의 2배’가 35%로 가장 많았으며 근소한 차이로 ‘훼손지 면적과 동일’이 34%로 나타났다. ‘3배 이상’은 23%, ‘1.5배’는 8%로 조사되었다.

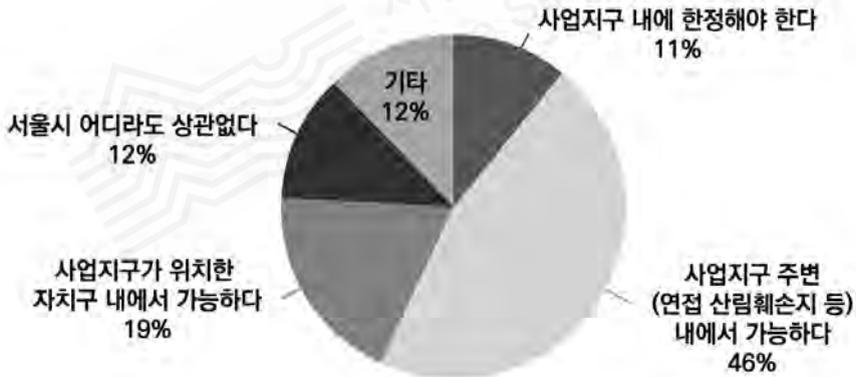


[그림 4-10] 대체지 위치



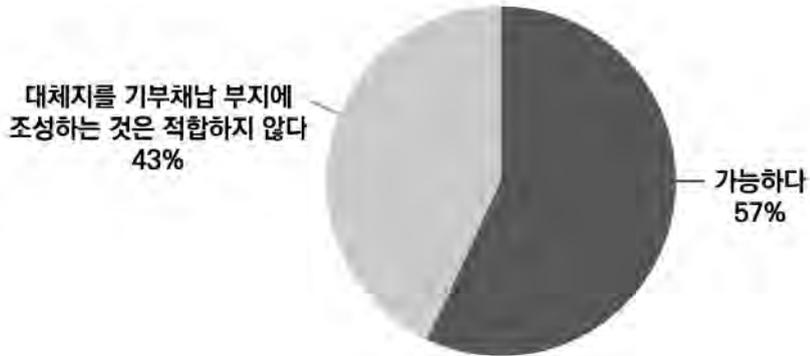
[그림 4-11] 대체지 면적

대체지 조성의 공간적 범위에 대해서는 ‘사업지구 주변(연접 산림훼손지 등) 내에서 가능하다’가 46%로 가장 많았으며 다음으로 ‘사업지구가 위치한 자치구 내에서 가능하다’가 19%, ‘서울시 어디라도 상관없다’와 ‘기타’가 각각 12%로 나타났다.



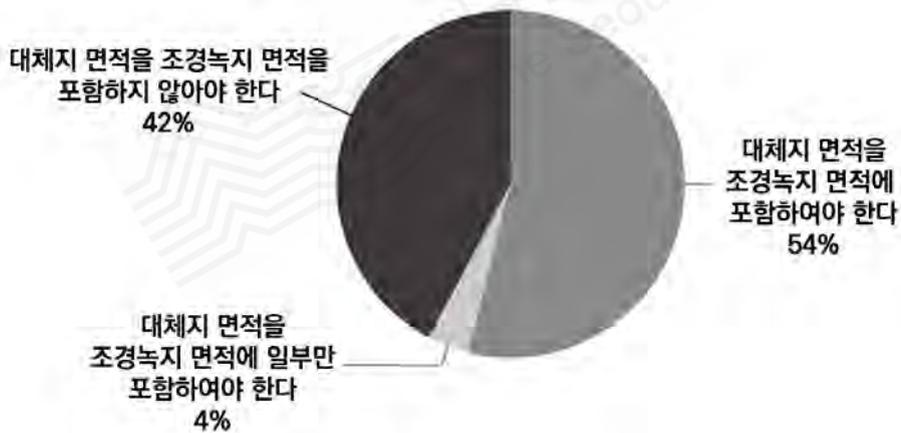
[그림 4-12] 대체지 조성의 공간적 범위

기부채납 부지에 대체지를 조성하는 문제에 대해서는 ‘가능하다’가 57%, ‘대체지를 기부채납 부지에 조성하는 것은 적합하지 않다’가 43%로 조사되었다.



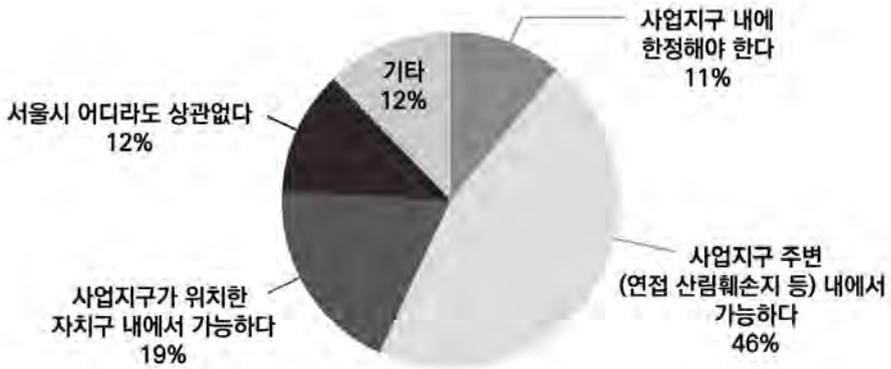
[그림 4-13] 기부채납 부지에 대체지 조성 가능 여부

대체지와 사업지구 내 조경녹지(생태면적을 포함) 면적의 관계에 대해서는 ‘대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하여야 한다’가 54%로 많았으며 ‘대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하지 않아야 한다’도 42%로 나타났다.



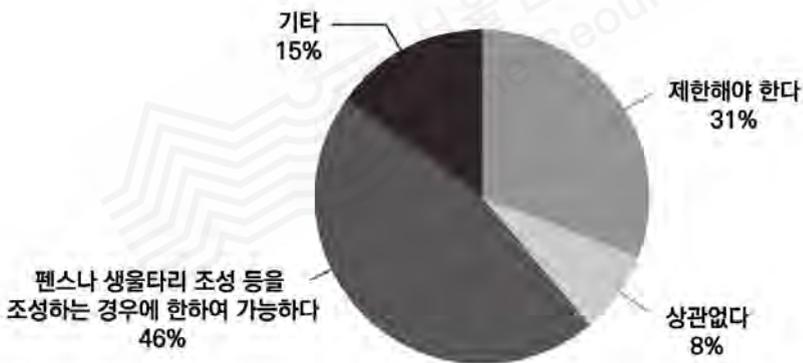
[그림 4-14] 대체지와 조경녹지 면적의 관계

육생·수생비오톱과 조경녹지 면적의 관계에서는 ‘대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하여야 한다’가 46%로 나타났으며 ‘포함하지 않아야 한다’가 35%, ‘일부만 포함하여야 한다’가 19%로 조사되었다.



[그림 4-15] 육생·수생비오톱과 조경녹지 면적의 관계

비오톱 조성 시 외부간섭을 최소화하기 위해 휴게시설 설치제한에 대한 의견으로는 ‘펜스나 생울타리 등을 조성하는 경우에 한하여 가능하다’가 46%로 가장 많았으며 ‘제한해야 한다’가 31%, ‘상관없다’가 8%로 조사되었다.



[그림 4-16] 비오톱 조성 시 휴게시설 설치 여부

보전 비오톱 향상을 위해 추가적인 보식이 필요한 경우 적절한 식재방안 의견으로는 다음 [표 4-26]과 같다¹⁶⁾.

¹⁶⁾ 비오톱 향상을 위한 적절한 식재방안은 전문가 설문 외에 추가적인 전문가 자문을 통하여 작성함

[표 4-26] 추가 보식 시 식재 방안

 주요 의견 종합

- 인접 지역의 수종을 파악하여 생태적 특성이 동일 또는 유사하게 식재
 - 우점종인 소나무군락의 우점종이 훼손 시 소나무군락 규모에 따라 20X20m 혹은 100X100m 방형구의 다층식재도 제공하고, 현장의 여건(평지, 경사면, 가장자리 등)에 따라 적용토록 함
 - 주변 우점 군집이 소나무 등 침엽수일 경우에는 현장 상황을 면밀히 검토하여 활엽수 중심으로 식재하는 방안 검토 필요
 - 대상 비오톱 지역의 잠재자연식생과 그 주변의 우점 군집 등을 종합적으로 고려하여 목표로 하는 수종을 선정하고, 그 수종이 우점할 수 있는 군집 식재 모델을 활용하여 식생을 보강
 - 군집 모델 식재는 목표 수종이 우점하는 자연지역에서 나타나는 패턴을 조사, 분석하여 목표종, 동반 수종, 비료목 등을 혼합시켜 모델을 만들어 접근하는 방법
 - 식재수종은 원래 비오톱과 같을 필요는 없으며 아까시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 선정
 - 비오톱 가치 평가 결과 보호해야 할 중요 수종들이 있을 경우 후계목을 육성(식재)
 - 다른 기법의 식생 보완 방법일지라도 이 항목에서 제시한 것과 같이 후계목을 육성한다는 관점에서 접근할 필요가 있으며, 이를 위해서는 키가 큰 성목을 식재하는 것보다는 묘목 규격의 개체를 밀도 있게 식재하여 키워나가는 것이 바람직함
 - 비오톱 향상을 위해 교목, 관목, 초화류 등의 다층식재가 되도록 식재계획을 수립
 - 비오톱 1등급지역임에도 밀도가 낮고 하부식생이 빈약한 지역에 대해서는 보식을 통해 대체지 인정을 받을 수 있도록 해야 함
 - 우점종군락의 하부목 식생보강을 통한 생물다양성과 표토 등 토양유실 방지
 - 보전 비오톱 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충(관리)지역 식재 필요
 - 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적합한 종을 최대한 활용하고 추가적인 식재가 필요할 시 최대한 조경수종을 지양하는 것이 바람직할 것으로 판단
 - 키가 큰 나무보다는 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이자원을 제공
 - 소규모의 파편적 녹지보다는 일정면적을 확보하여 식재
 - 토양조건 및 주변식생과 동물상 파악
 - 외래종 식재 지양(침입종 도입 방지를 위한 사전대책 마련)
 - 식재식물 조건
 - 경관을 향상시킬 수 있는 서울시 자생식물
 - 공해와 가뭄에 강한 서울시 자생식물
 - 꽃이 아름답거나 수형이 아름다운 서울시 자생식물
 - 시민들이 선호하는 서울시 자생식물
 - 건강한 도시 생태계 구성에 도움이 되는 서울시 자생식물
-

3) 종합분석 및 검토기준 마련

문헌조사, 현장조사, 전문가 설문을 종합하여 검토방법 및 기준을 종합정리하면 다음과 같다.

(1) 위치

- 관찰은 용이하나 사람의 간섭이 적고 자동차, 자전거 등과 같은 소음원을 비롯한 각종 환경오염으로부터 충분히 이격된 곳에 위치
- 수생비오톱: 집중 호우 시 급류에 의한 토사유실 위험이 없는 곳
- 육생비오톱: 갇혀있는 공간이 아닌 열려있는 공간이어야 하며 주변 환경과 연계
- 대체지
 - 개발사업으로 훼손된 서식지 주변에 대체서식지 조성 후보지를 제시
 - 대체지 조성 시 토지이용이 어려운 지점(사면, 암반지 등)을 일부만 포함시키며 그 적정선은 30% 이내로 함
 - 대체지 조성의 공간적 범위는 가급적 사업지구 주변(연접 산림훼손지 등) 내에 위치
 - 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것은 가능

(2) 면적

- 수생비오톱: 최소면적 90m²
- 육생비오톱: 조성면적은 최소 180m²이며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소 폭은 3m
- 대체지 조성 시 면적은 훼손면적의 1.5배 이상을 권장
- 육생·수생비오톱 및 대체지 면적은 조경녹지 면적에 포함 가능

(3) 형태

- 다른 여건이 같다면 길쭉한 형태보다는 둥근 형태가 효과적
- 수생비오톱
 - 연못모양은 부정형이면서 다양한 굴곡으로 조성하되 수생생태계 다양성 확보
 - 부지 내에서 넓은 면적을 확보하기 어려울 때는 작은 연못을 여러 개 조성하되 생물종 다양성 증진을 위해 연계

(4) 네트워크 연계

- 단지 내부와 외부에 조성된 녹지·비오톱 간 연계 및 단지 외부 녹지 서식처와의 연결을 통해 개발로 인해 파괴될 수 있는 지역 생태계의 안정성을 고려한 그린네트워크를 계획

(5) 식재

- 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 다층적 식재구조, 향토수종 식재
- 생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육여건에 적합한 식물종을 선정
- 비오톱 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충식생대 조성 필요
- 비오톱 1등급지역임에도 밀도가 낮고 하부식생이 빈약한 지역에 보식하는 것은 대체지로 인정
- 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적응한 종을 최대한 활용하고 추가적인 식재가 필요한 경우 조경수종은 가급적 지양
- 키가 큰 나무와 함께 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이 자원을 제공
- 식재수종은 원래 비오톱과 같을 필요는 없으며 아까시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성

(6) 생물종

- 수생비오톱: 수생비오톱 내 조류 및 곤충이 앉을 수 있는 햇대 설치
- 육생비오톱
 - 육생비오톱 내 인공새집, 먹이통, 급수원 등을 설치
 - 돌무더기, 통나무 더미 등 다공질 공간의 동물 은신처 설치
- 대체지
 - 목표종은 원칙적으로 단일 생물종을 선정
 - 개발로 인해 훼손되는 서식지를 대상으로 문헌 및 현장조사, 주민·전문가 의견 수렴을 통해 선정

(7) 외부간섭

- 비오톱 조성 시 펜스나 생울타리 조성 등을 통해 외부간섭을 최소화

(8) 유지관리

- 목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물·시설물의 운용상태를 주기적으로 점검 및 보수, 가로등 불빛·자동차 소음 등 차단
- 사후모니터링 결과 및 유지관리 내용은 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영
- 안내판 설치
 - 비오톱에 대한 안내
 - 비오톱 관리를 위한 안내
 - 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내

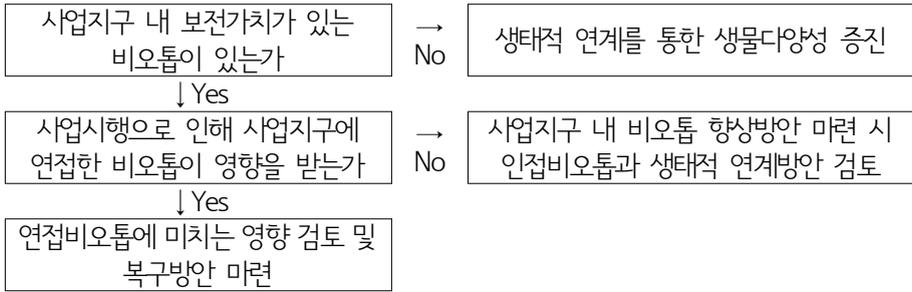
4) 관련 지침 개선안

종합분석 결과 도출된 검토방법 및 기준을 적용하여 도시관리계획 환경성검토 지침, 서울시 환경영향평가 심의기준 등 관련 지침 개선안을 마련하였다. 관련 지침 중 비오톱 관련 항목만을 수정보완하였으나 도시관리계획 환경성검토의 경우 기준의 적용 외에 검토의 실효성을 확보하기 위해 검토방법의 틀을 개선하고 친환경계획으로 발전할 수 있도록 절차를 구체화하였다. 특히 계획을 통해 사후검토를 받을 수 있도록 하는 내용을 추가하여 향후 환경계획 수립을 강조할 수 있는 근거가 되도록 하였다.

(1) 환경성검토

검토항목 4 / 비오름	분야	자연환경분야															
	목표	비오름 향상															
(1) 개념 및 목적																	
<ul style="list-style-type: none"> · 개념: 비오름은 본래 생물군집의 서식공간을 의미하나 서울시의 비오름은 서울시 전역에 대한 생태현황(토지이용현황, 토양피복현황, 현존식생현황)을 조사하여 지도화한 도시생태현황도상의 비오름 유형 및 보전 등급을 말한다. · 목적: 보전가치가 있는 것으로 평가된 비오름의 변동을 최소화하여 습지, 하천, 초지, 산림 등 도시 속 생물다양성이 유지될 수 있도록 하고, 나아가 훼손된 서식지를 복원, 인공적으로 계획함으로써 도시생태계의 개선을 도모하기 위함이다. 																	
(2) 검토방법 및 기준																	
<ul style="list-style-type: none"> · 서울시 도시생태현황도를 활용하여 도시관리계획 시행으로 인한 비오름 유형 및 비오름 보전 등급의 변화를 검토한다. · 비오름의 보전등급 변화는 사업성격의 계획(지구단위계획 등) 외에, 비사업성격의 계획(용도지역, 용도지구 지정 및 변경계획, 개발제한구역 등 해제 등)에 대해서도 검토한다. · 보호가치가 있는 비오름(비오름유형평가 1등급)이 사업지구 내에 포함되어 있거나 인접하는 경우 현장사진, 추가적인 비오름조사자료 등 해당 비오름 생태현황을 파악할 수 있는 자료를 첨부한다. <ul style="list-style-type: none"> - 인접 비오름의 범위는 50m 이내로 한다. · 사업시행으로 인해 불가피하게 해당 비오름을 훼손할 경우 대체지 마련 또는 복구 계획을 수립하여 유관부서의 검토를 받는다. · 사업지구 내 또는 사업지구와 인접하여 보전가치가 있는 비오름이 위치하는 경우 비오름 검토기준 및 방법을 적용하여 공원녹지환경계획(도시기본계획 부문계획)을 수립하고 계획보고서를 서울시 도시계획국 시설계획과에 제출한다. · 보전가치가 있는 비오름이 훼손되는 경우 저감방안 시행여부를 확인할 수 있도록 사업시행 후 관련 사후보고서(저감계획도면 포함)를 서울시 도시계획국 시설계획과에 제출한다. 																	
<ul style="list-style-type: none"> · 비오름 검토방법(사업지구 내) 																	
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">사업지구 내 보전가치가 있는 비오름이 있는가</td> <td style="vertical-align: middle; text-align: center;">→ No</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓ Yes</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">사업시행으로 인해 보전가치가 있는 비오름이 훼손되는가</td> <td style="vertical-align: middle; text-align: center;">→ No</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> · 보전가치가 있는 비오름 향상 방안 마련 · 사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓ Yes</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">비오름 훼손에 대한 대체지 마련</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			사업지구 내 보전가치가 있는 비오름이 있는가	→ No	사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토	↓ Yes			사업시행으로 인해 보전가치가 있는 비오름이 훼손되는가	→ No	· 보전가치가 있는 비오름 향상 방안 마련 · 사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토	↓ Yes			비오름 훼손에 대한 대체지 마련		
사업지구 내 보전가치가 있는 비오름이 있는가	→ No	사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토															
↓ Yes																	
사업시행으로 인해 보전가치가 있는 비오름이 훼손되는가	→ No	· 보전가치가 있는 비오름 향상 방안 마련 · 사업지구 내 비오름 등급 상승방안 검토															
↓ Yes																	
비오름 훼손에 대한 대체지 마련																	

· 비오름 검토방법(사업지구 외)



<비오름 현황진단표>

보전가치가 있는 비오름 유무			보전비오름 훼손 여부		
사업지구 내	사업지구 외		사업지구 내	사업지구 외	
	연접	인접		연접	인접

<비오름 현황진단표 활용예시>

보전가치가 있는 비오름 유무			보전비오름 훼손 여부		
사업지구 내	사업지구 외		사업지구 내	사업지구 외	
	연접	인접		연접	인접
√				√	√

<비오름 검토 결과표>

보전가치가 있는 비오름					사업지구 내 비오름	
사업지구 내			사업지구 외		등급 향상	소규모 비오름 조성
원형 보전	향상 방안 마련	훼손에 대한 대체지 조성	연접비오름 훼손에 대한 복구방안 마련	연접/인접비오름과 연계방안 마련		

<비오름 검토 결과표 활용예시>

보전가치가 있는 비오름					사업지구 내 비오름	
사업지구 내			사업지구 외		등급 향상	소규모 비오름 조성
원형 보전	향상 방안 마련	훼손에 대한 대체지 조성	연접비오름 훼손에 대한 복구방안 마련	연접/인접비오름과 연계방안 마련		
		훼손에 대한 1.5 대체지 조성			4등급→3등급	육생 비오름 조성

- 비오톱 유형 및 보전등급의 변동이 없도록 등급에 따라 대책을 마련하여 계획안을 조정하되, 비오톱 개선 및 보전 가치가 상승하는 계획안은 바람직한 변화로 본다.
- 비오톱 유형을 상승시킬 수 있도록 불투수포장비율 감소, 식피율 증가 등으로 비오톱 유형평가 등급을 향상시킬 수 있도록 한다.
- 보전가치가 높은 비오톱 유형에 대해서는 개별 비오톱 평가결과를 참고하여 특별한 보호대책을 마련한다.
- 비오톱 등급이 전반적으로 상승될 수 있도록 비오톱 향상 방안을 마련한다.
- 사업지구 내외 인접비오톱 훼손 시, 훼손되는 비오톱에 대한 복구 또는 대체지를 마련할 수 있도록 한다.
- 사업지구 내·외 비오톱이 연계될 수 있는 방안을 마련한다.
- 보전가치가 있는 비오톱 보전을 원칙으로 하되 부족한 부분은 향상시킨다.
 - 하부식생이 빈약하고 밀도가 낮은 비오톱은 보식계획을 수립한다.
 - 외부간섭을 최소화하기 위해 비오톱 주변에 완충식생대를 계획한다.
- 서울시 비오톱유형 평가 등급의 구분

평가등급	기준	비오톱유형
1등급 (10개 유형)	대상지 전체에 대해 보전이 필요한 비오톱 유형	식물원, 습지, 하천변 자연녹지, 인공림으로서 외래종 낙엽활엽수림, 인공림으로서 외래종 침엽수림, 자연림으로서 소나무림, 자연림으로서 참나무림, 건조지성 낙엽활엽수림, 습윤지성 낙엽활엽수림, 초본식생지
2등급 (17개 유형)	도시생물종다양성 및 서식지 다양성을 위해 관리가 필요한 비오톱 유형	배수지, 매립이 완료된 쓰레기 매립지, 1ha 미만의 조경수목 식재지, 1ha 이상의 조경수목 식재지, 묘지, 고궁, 문화유적지, 하천변 인공녹지, 하천, 경작지, 하상노출지, 논, 밭, 과수원, 묘포장, 벌채지 및 나지, 암석노출지, 기타조림지
3등급 (28개 유형)	인위적인 토지이용이 이루어지고 있으나 일부 생물서식공간을 포함하는 비오톱유형	불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 단독주택지, 4층 이하의 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공동주택지, 5~10층의 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공동주택지, 11~15층의 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공동주택지, 16~30층의 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공동주택지, 31층 이상의 공동주택지, 11층 이상의 상업 및 업무지, 불투수포장비율이 70% 미만인 혼합지, 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공업지, 하수처리장, 유수지, 정수장, 발전소 및 변전소, 자원회수시설, 농수산물시장, 기타 폐기물 관련 시설, 1ha 미만의 공공시설, 야적장, 특수지역, 아파트형 공장, 불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 철도 및 관련시설지, 큰 주차장, 공항지역, 골프장, 하천 나지 및 포장지, 시설물이 있는 경작지, 소규모 체육 시설, 도시유희지

평가등급	기준	비오톱유형
4등급 (9개 유형)	인위적인 이용강도가 큰 비오톱유형	5~10층의 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공동주택지, 11~15층의 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공동주택지, 16~30층의 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공동주택지, 5층 이하의 상업 및 업무지, 6~10층의 상업 및 업무지, 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공업지, 1ha 이상의 공공시설, 건설현장지역, 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 철도 및 관련시설지
5등급 (3개 유형)	인위적인 이용강도가 크고 생물서식지로서의 기능이 현저히 낮은 비오톱유형	불투수포장비율이 높은(70% 이상) 단독주택지, 4층 이하의 불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공동주택지, 불투수포장비율이 70% 이상인 혼합지

출처: 서울시, 2015 도시생태현황도 정비

- 개별비오톱 평가 등급의 구분: 개별비오톱 평가는 비오톱유형을 크게 자연형, 근자연형, 비자연형, 기타의 4가지 범주로 나누고, 이 가운데 자연형과 근자연형의 비오톱(29개)만을 대상으로 비오톱의 가치를 3등급으로 구분한 것임

평가등급	기준	비고
1등급	특별히 보호가치가 있는 비오톱	· 자연형 비오톱: 부분적으로 인위적 영향을 받고 있으나 자연성이 큰 비오톱 유형(하천 및 습지(3개), 산림 비오톱(5개)) · 근자연형 비오톱: 인위적으로 조성되었으나 토양포장도가 낮은 비오톱유형으로 생물이 살아가기에 적합한 비오톱 유형(공업 및 도시 기반시설지 비오톱(2개), 조경녹지 비오톱(7개), 하천 및 습지 비오톱(2개), 경작지 비오톱(4개), 산림 비오톱(5개), 유흥지 비오톱(1개))
2등급	보호할 가치가 있는 비오톱	
3등급	현재로서는 한정적인 가치를 가지는 비오톱	

출처: 서울시, 2015 도시생태현황도 정비

(3) 계획원칙 및 가이드라인

- 불가피하게 서식지가 훼손되는 경우 가까운 유사 공간에 이전 복원하거나, 훼손된 서식지와 유사한 비오톱을 동일지역·지구 내에 복원하는 방안을 강구한다.
 - 대체지 조성 시에는 훼손지 면적의 1.5배 이상을 권장한다.
 - 토지이용이 어려운 사면, 암반 등에는 가급적 조성하지 않는다.
 - 식재수종은 원래 비오톱과 같을 필요는 없으며 아까시나무 같은 귀회식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성한다.

- 토지이용의 변화, 토양피복의 변화, 식생의 변화로 인하여 비오톱 유형 및 보전 가치가 떨어지지 않도록 한다.
- 사업지구 내 비오톱 등급이 전반적으로 향상될 수 있도록 계획하고 사업지구 내의 비오톱 연계를 고려하여 도시 생물다양성이 증진될 수 있도록 한다.
- 주변 지역과의 물리적인 녹지네트워크 수립 시 비오톱 평가 결과를 활용한다.
- 녹지, 하천, 가로수, 식생 등 생물 서식지 면적이 증가될 수 있도록 친환경적 생태공간을 확보한다.
- 사업지구 내 생물다양성 증진을 위해 육생·수생비오톱 조성을 고려한다(육생·수생비오톱 조성 기준과 방법은 녹색건축물 인증기준을 참조한다.).
- 사업지구에 인접 또는 연접하여 보호가치가 있는 비오톱이 위치할 경우 사업시행으로 해당 비오톱에 미치는 영향을 검토하고 저감방안 및 연계방안을 마련한다.

(4) 평가 주안점

- 계획 전후의 비오톱유형 및 보전등급의 변화
- 토지이용, 토양포장, 녹지, 식생의 변화
- 비오톱 향상방안 마련 여부
- 훼손 비오톱에 대한 복구 또는 대체지 마련 여부(사업지구 내와 인접비오톱)
- 사업지구 내의 비오톱 연계방안 마련여부

(5) 관련 법률 및 참고자료

- 서울시 도시생태현황도
- 서울시, 2015 서울시 도시생태현황도 정비

(2) 환경영향평가

동·식물 평가내용(건축물사업)	
구분	내용
평가사항	<ul style="list-style-type: none"> · 사업시행에 따른 동·식물상의 변화 · 옥외공간 설계대안의 생물다양성 증진 효과 · 사업시행으로 인한 기존 동·식물 영향 검토
평가내용	<p>① 사업지구 및 주변지역 현황조사</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적에 대하여 실시 · 현황조사 이동경로, 조사기간을 제시하되 가능한 문헌조사 등을 포함하여 춘추계 및 하계의 특성을 반영하도록 조사기간을 설정하여 시행 · 사업부지 및 주변지역의 식생도, 토지이용현황도, 도시생태현황도 제시 · 비오톱유형을 확인하고 보전가치가 높은 비오톱 유형에 대해서는 개별 비오톱 평가결과 확인 · 조사범위 내 서식이 확인된 생물종에 대한 분포현황도 작성 · 영향범위 내 법적 보호종(멸종위기 야생 동·식물, 천연기념물, 서울시 지정 야생동·식물 등) 서식현황 분석 · 현황조사결과는 현지조사, 문헌조사, 탐문조사로 나누어 표로 제시 <p>② 사업시행으로 인한 기존 동식물 영향 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> · 기존 식생 보존대책 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 보존계획표 제시(이식, 존치 등) - 이식계획 수립 시 가이식장 위치 및 관리방안 등 제시 · 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접 또는 연결하는 경우 사업으로 인하여 미치는 영향 유무 및 사업부지의 생물서식공간과 연계방안 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 서울시 도시생태현황도 중 비오톱유형평가도상 비오톱 1, 2등급 지역 제시 - 훼손여부 및 관련 지침 검토 - 인접하여 공사가 이루어지는 경우 식물상에 미치는 영향 및 저감방안 검토 - 인접 비오톱의 범위는 50m 이내로 함 · 사업시행으로(공사) 인한 서식환경 악화가 영향범위 내의 기존 야생동·식물 서식 및 생육에 미치는 영향 검토 등 <ul style="list-style-type: none"> - 공사 시 소음 분진 등으로 인한 서식환경 악화가 기존 야생동·식물 서식에 미치는 영향 검토 및 대책 수립 · 현재의 동·식물 서식현황 대비 사업시행에 따른 동·식물상의 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 사업시행 전·후 동·식물상 변화 비교표 제시 - 기존자료조사, 탐문조사 및 토지이용계획 등을 고려하여 예측분석

<p>평가내용 (계속)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 현재의 동·식물상 및 서식환경 대비 사업시행에 따른 생물서식환경 및 동·식물상의 개선 정도 파악 ③ <u>보호가치가 있는 비오름 보전 및 대체지</u> <ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 내 보호가치가 있는 비오름(비오름유형평가 1등급)은 원형보전을 원칙으로 하며 필요시 항상방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 비오름 1등급지역임에도 하부식생이 빈약하고 밀도가 낮은 지역에 대해서는 보식 계획 실시 · 보호가치가 있는 비오름이 사업시행으로 인해 훼손될 경우 사업지구 내외 대체지 마련 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 대체지 조성 시에는 훼손지 면적의 1.5배 이상을 권장 - 토지이용이 어려운 사면, 임반 등에는 가급적 조성하지 않음(불가피하게 해당 면적에 조성할 경우 30% 이내로 인정) - 대체지는 사업지구 및 주변지역을 복원하는 방안 - 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것은 원칙적으로 가능 - 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함 가능 · 비오름 항상 및 대체지 조성 시 식재수종은 원래 비오름과 같을 필요는 없으며 아까시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성 ④ <u>옥외공간 설계대안의 생물다양성 증진</u> <ul style="list-style-type: none"> · 옥외공간 설계대안에 동물서식을 유도하기 위한 녹지공간 조성 계획·설계안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지면적 변화, 식재계획도 등 제시 - 건물 벽면, 옹벽, 사면 등 벽면녹화가 가능한 지역 녹화 실시 - 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 다층적 식재구조, 향토수종 식재 - 생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원 대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육여건에 적합한 식물종을 선정 - 비오름 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충식생대 조성 필요 - 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적용한 종을 최대한 활용하고 추가적인 식재가 필요한 경우 조경수종은 가급적 지양 - 키가 큰 나무와 함께 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이자원을 제공 · 생물서식공간 확보방안을 포함한 생물다양성 증진대책 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화, 벽면녹화, 수공간 조성 등 비오름 조성(옥상녹화의 경우 단일 식재를 지양하고 생물다양성 고려) - 자생종 중심의 식재계획안 제시
----------------------	--

<p>평가내용 (계속)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 연못(수공간) 및 유수환경 조성 등 각종 수생비오톱 조성 시 빗물을 이용하여 조성하는 방안 검토 - 생물다양성 증진대책 구체적 제시(도면, 목록 등) - 주변 공원, 하천, 산림 등과의 생태적 연계를 통한 생물다양성 증진방안 검토 • 옥상녹화계획도 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화계획의 사용 수종 및 식재단면처리 제시 • 인공지반 식재 토심은 1.2m 이상 확보하도록 하되 교목 식재 시의 식재 토심은 1.5m 이상 확보 • 비오톱조성 및 유지관리 방안 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 위치: 관찰은 용이하나 사람의 간섭이 적고 가능하면 햇볕이 잘 들고 물의 유입 및 유출에 지장이 없는 곳 - 면적: 수생비오톱의 최소면적은 90㎡, 육생비오톱의 최소면적은 180㎡로 하며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소폭은 3m(녹색건축물 인증기준에 따름) - 형태: 육생비오톱은 둥근 형태로 조성하고, 수생비오톱의 경우 부정형이면서 다양한 굴곡으로 조성하되 수생생태계 다양성 확보 - 네트워크 연계: 단지 내부와 외부에 조성된 녹지·비오톱 간 연계를 통해 지역생태계 안정성 추구 - 생물종: 수생비오톱 내 조류 및 곤충이 있을 수 있는 <u>햇대를 설치하고 육생비오톱에서는 인공새집, 먹이통, 급수원, 돌무더기, 통나무더미 등 동물 은신처 설치</u> - 외부간섭: 비오톱 조성 시 펜스나 생울타리 조성 등을 통해 외부간섭 최소화 - 목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물 및 시설물의 운영 실태 주기적 점검 및 보수, 가로등 불빛, 자동차 소음 차단 - 목재 및 그 밖의 친환경재를 사용한 관찰로 및 내구성을 지닌 소재로 제작 및 고정 - 안내판 설치를 명확하게 하는 방안(비오톱에 대한 안내, 비오톱 관리를 위한 안내, 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내) - 관리자를 위한 비오톱 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침 제공 - 사후모니터링 결과 및 유지관리를 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영
<p>평가기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 생물다양성 증진 • 사업지구 내·외 녹지의 연결 • 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접할 경우 인접 비오톱유형 1, 2등급 지역의 연계 • 사업지구 내 비오톱유형 1, 2등급이 있을 경우 등급별 대책 수립

평가기준 (계속)	· 비오름유형 평가등급과 개별비오름 평가등급이 모두 1등급인 토지는 절대 보전
평가대상지역	· 사업지구 및 주변지역(사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적) · 주변지역에 공원, 하천, 산림 등 일정규모의 개방공간이 있을 경우, 주변지역의 범위를 넘어서는 경우에도(일정 경계를 넘어서는 경우) 해당 개방공간에 대한 기존자료 및 일부 현지조사자료(기존자료가 없을 경우) 등을 분석하여 연계성 검토에 활용

동·식물 평가내용(정비사업)	
구분	내용
평가사항	<ul style="list-style-type: none"> · 사업지구 및 주변지역 현황조사 · 사업시행 전·후 동·식물상의 변화 및 영향 검토 · 비오름유형 변화 및 대책 수립 · 수목 식재계획 수립 · 생물다양성 증진을 위한 서식공간 조성
평가내용	<p>① 사업지구 및 주변지역 현황조사</p> <ul style="list-style-type: none"> · 동·식물상 조사는 계절적 변동요인을 파악할 수 있도록 조사계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적에 대하여 실시 - 현황조사 이동경로, 조사기간을 제시하되 가능한 문헌조사 등을 포함하여 춘추계, 하계의 특성을 반영하도록 조사기간을 설정하여 시행 · 조사범위 내 서식이 확인된 생물종에 대한 분포현황도 작성 및 토지이용현황도, 도시생태현황도 작성 · 영향범위 내 법적 보호종(멸종위기 야생동·식물, 천연기념물, 서울시지정 야생동·식물) 서식현황 분석 · 조사결과는 현지조사, 문헌조사, 탐문조사로 나누어 표로 제시 · 비오름유형을 확인하고 보전가치가 높은 비오름유형에 대해서는 개별 비오름 평가 결과 확인 <p>② 사업시행에 따른 동·식물상의 변화 및 영향 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업시행 전·후 동·식물상 변화 비교표 제시 · 기존자료, 탐문조사, 토지이용계획 및 녹지의 양적·질적 변화 등을 고려하여 예측·분석 · 사업시행으로 식재된 식물종으로 추가 도입이 예상되는 동물종 예측(변화예측 결과표로 작성) · 현재의 동·식물상 및 서식환경 대비 사업시행에 따른 생물서식환경 및 동·식물상의 개선정도 파악

<p>평가내용 (계속)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사업시행으로(공사) 인한 서식환경 악화가 영향범위 내의 기존 야생동·식물 서식 및 생육에 미치는 영향 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 공사 시 장비 등의 사용에 따른 소음, 먼지 등으로 인한 서식환경 악화가 기존 야생동·식물 서식에 미치는 영향 검토 및 대책 수립 ③ 비오톱유형 변화 및 대책 수립 <ul style="list-style-type: none"> • 사업지구 및 주변에 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접 또는 연결하는 경우 사업으로 인하여 미치는 영향 유무 및 생물서식공간과 연계방안 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 비오톱유형 1, 2등급 지역 제시 - 훼손여부 및 대체녹지 조성방안 검토 - 인접하여 공사가 이루어지는 경우 식물상에 미치는 영향 및 저감방안 검토 - 인접 비오톱의 범위는 50m 이내로 함 ④ 보호가치가 있는 비오톱 보전 및 대체지 <ul style="list-style-type: none"> • 사업지구 내 보호가치가 있는 비오톱(비오톱유형평가 1등급)은 원형보전을 원칙으로 하며 필요시 향상방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 비오톱 1등급지역임에도 하부식생이 빈약하고 밀도가 낮은 지역에 대해서는 보식 계획 실시 • 보호가치가 있는 비오톱이 사업시행으로 인해 훼손될 경우 사업지구 내·외 대체지 마련 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 대체지 조성 시에는 훼손지 면적의 1.5배 이상을 권장 - 토지이용이 어려운 사면, 임반 등에는 가급적 조성하지 않음(불가피하게 해당 면적에 조성할 경우 30% 이내로 인정) - 대체지는 사업지구 및 주변지역을 복원하는 방안 - 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것은 원칙적으로 가능 - 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함 가능 • 비오톱 향상 및 대체지 조성 시 식재수종은 원래 비오톱과 같은 필요는 없으며 아카시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성 ⑤ 수목 식재계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> • 공공시설(공원, 놀이터 등), 보호수(노거수) 등 기존수목에 대한 조사결과(이식, 보존가치 등)를 제시하고, 처리계획 수립(이식, 보존, 기증, 재활용 등) <ul style="list-style-type: none"> - 보존계획표 제시(이식, 존치 등) - 수목 이식계획 수립 시 구체적인 이식계획(보관방법 및 장소 등) 제시 - 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 향토수종 식재 - 생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육 여건에 적합한 식물종을 선정
----------------------	--

평가내용 (계속)	<ul style="list-style-type: none"> - 비오톱 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충식생대 조성 필요 - 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적응한 종을 최대한 활용하고 추가적인 식재가 필요한 경우 조경수종은 가급적 지양 - 키가 큰 나무와 함께 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이지원을 제공 • 사업지구 주변 식재현황, 공원들과의 연결성을 고려하여 식재계획 수립 • 생물서식공간 개념을 반영하여 다층구조 식재 • 인공지반 식재 토심은 1.2m 이상 확보하도록 하되, 교목 식재 시의 식재토심은 1.5m 이상 확보 • 옥상녹화계획을 수립하고, 사용 수종 및 식재 단면처리 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화는 저관리형/관리형(관목 및 지피식물 등) 등으로 구분 계획 <p>⑥ 생물다양성 증진을 위한 서식공간 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 옥외공간 설계 대안에 동물서식을 유도하기 위한 녹지공간 조성 계획(설계안 마련) <ul style="list-style-type: none"> - 녹지면적 변화, 식재계획도 등 제시 - 건물 벽면, 옹벽, 사면 등 벽면녹화가 가능한 지역 녹화 실시 • 생물서식공간 확보방안 등 생물다양성 증진대책 검토(도면, 목록 등) <ul style="list-style-type: none"> - 옥상녹화, 벽면녹화, 수공간 조성 등 비오톱 조성(옥상녹화의 경우 단일 식재를 지양하고 생물다양성 고려) - 자생종 중심의 식재계획안 제시 - 지표종을 설정해서 비오톱구간 조성 - 연못(수공간) 및 유수환경 조성 등 각종 수생비오톱 조성 <ul style="list-style-type: none"> · 유지용수는 빗물, 유출지하수 등 재이용수 활용 · 수생비오톱 주변은 자연성을 높일 수 있도록 다층구조 식재 - 주변 공원, 하천, 산림 등과의 생태적 연계를 통한 생물다양성 증진방안 검토 • 도시공간의 생태계 기능(자연의 순환기능)을 유지하기 위해 포장면적의 최소화를 통하여 자연지반을 최대한 확보하고, 포장재는 가급적 투수성 및 보수성 재료 사용 • 비오톱조성 및 유지관리 방안 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 위치: 관찰은 용이하나 사람의 간섭이 적고 가능하면 햇볕이 잘 들고 물의 유입 및 유출에 지장이 없는 곳 - 면적: 수생비오톱의 최소면적은 90㎡, 육생비오톱의 최소면적은 180㎡로 하며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소폭은 3m(녹색건축물 인증기준에 따름) - 형태: 육생비오톱은 둥근 형태로 조성하고, 수생비오톱의 경우 부정형이면서 다양한 굴곡으로 조성하되 수생생태계 다양성 확보 - 네트워크 연계: 단지 내부와 외부에 조성된 녹지·비오톱 간 연계를 통해
--------------	--

평가내용 (계속)	<p><u>지역생태계 안정성 추구</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>생물종: 수상비오톱 내 조류 및 곤충이 없을 수 있는 횃대를 설치하고 육상비오톱에서는 인공새집, 먹이통, 급수원, 돌무더기, 통나무더미 등 동물 은신처 설치</u> - <u>외부간접: 비오톱 조성 시 펜스나 생울타리 조성 등을 통해 외부간접 최소화</u> - <u>목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물 및 시설물의 운영 실태 주기적 점검 및 보수, 가로등 불빛과 자동차 소음 차단</u> - <u>목재 및 그 밖의 친환경재를 사용한 관찰로 및 내구성을 지닌 소재로 제작 및 고정</u> - <u>안내판 설치를 명확하게 하는 방안(비오톱에 대한 안내, 비오톱 관리를 위한 안내, 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내)</u> - <u>관리자를 위한 비오톱 운영/유지관리 매뉴얼 및 지침 제공</u> - <u>사후모니터링 결과 및 유지관리를 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영</u>
평가기준	<ul style="list-style-type: none"> • 생물다양성 증진 방안 수립 • 사업지구 내·외 녹지 연결 • 사업지구 내 비오톱유형 1, 2등급이 있을 경우 등급별 대책(보전방안) 수립 • 비오톱유형 평가등급과 개별비오톱 평가등급이 모두 1등급인 토지는 절대 보전 • 비오톱유형 1, 2등급 지역이 인접할 경우 인접 비오톱 지역과 연계
평가대상 지역	<ul style="list-style-type: none"> • 사업지구 및 주변지역(사업지구 장축의 2배 길이를 지름으로 하는 면적) • 주변지역에 공원, 하천, 산림 등 일정규모의 개방공간이 있을 경우, 주변지역의 범위를 넘어서는 경우에도(일정 경계를 넘어서는 경우) 해당 개방공간에 대한 기존자료 및 일부 현지 조사자료(기존자료가 없을 경우) 등을 분석하여 연계성 검토에 활용

05

결과요약 및 정책건의

1_결과요약

2_정책건의

05 | 결과요약 및 정책건의

1_결과요약

국토-환경계획 연동제가 시행됨에 따라 국토계획과 연계될 수 있는 공간환경계획 수립을 위한 제도적 뒷받침과 함께 관련연구도 활발히 진행 중이다. 공간환경계획 수립을 위해 가장 주요한 기초가 되는 것은 환경공간정보로 이를 위해 국가에서는 국토환경성평가지도, 임상도 등의 고도화 사업을 진행 중이며 이외에도 다양한 공간정보들이 만들어지거나 정밀화되고 있는 추세다. 서울시는 2000년부터 생태공간정보의 일환으로 도시생태현황도를 구축하여 개발행위허가기준, 환경영향평가 등 생태적인 도시관리에 다양하게 활용하고 있으나 주로 등급에 근거한 직접적인 규제 및 관리수단으로 활용하고 있어 친환경 도시계획 및 관리를 위한 계획(환경계획 또는 도시계획) 측면에서의 보다 포괄적인 활용이 미흡한 실정이다. 따라서 이 연구에서는 서울시의 지속가능성 증진을 위해 도시생태현황도의 구체적이고 정량적인 검토 방법 및 기준을 마련하여 기존 친환경 도시관리제도의 실효성을 확보하고 향후 환경생태계획 수립의 토대가 되는 기초를 마련하고자 하였다.

이 연구의 주요내용은 서울시 친환경 도시관리 현황, 비오름 관련 친환경 도시관리 현황 및 사례 분석, 도시생태현황도를 활용한 친환경 도시관리기법 개발 등 크게 세 부분으로 구분된다. 첫째, 도시생태현황도(비오름)와 관련된 서울시 친환경 도시관리 제도로 토지이용규제, 도시관리계획 환경성검토, 환경영향평가 및 녹색건축물 인증 현황을 파악하였다. 서울시의 경우 도시생태보전을 위한 일환으로 서울시 도시계획 조례에 의해 개발행위허가 기준에 비오름 1등급지(비오름유형평가 1등급 및 개별비오름평가 1등급)가 포함됨에 따라 개발행위가 제한되고 있다. 2015년 비오름 1등급지의 전체면적은 9,829ha로, 서울시 면적의 16.15%에 해당한다. 개발행위허가기준에 비오름 1등급지가 포함되어 비오름 정밀조사 및 등급조정 요청민원이 발생하고 있으나 이와 관련하여 도시생태현황도 작성지침이 개정되어 수시정비시스템이 구체화되었으며 비오름등급 유형별 의미 등이 재정리되었다. 도시관리계획 환경성검토는 도시관리계획의 결정 및 시행이 환경오염, 기후변화, 도시생태계, 시민건강, 에너지사용 등 시민생활에 미치는 영향을 사전에 예측하고 이에 대한

원천적인 해소 또는 저감, 복원 대책을 마련하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 도시를 조성하기 위해 시행되는 제도이다. 환경성검토 항목 중 비오톱 관련하여 2013~2014년 자료를 분석한 결과 도시생태현황도에 근거한 비오톱유형평가 및 개별평가 등급현황, 사업시행으로 인한 등급변화, 그리고 향후 계획 등을 제시하고 있지만 포괄적인 내용이 대부분이며 구체적이고 세부적인 목표나 계획방안 등은 제시하고 있지 못한 실정이다. 또한 사후관리가 이루어지지 않으므로 개선계획이 실행되었는지의 여부가 확인되지 않는 문제가 있다. 서울시 환경영향평가 대상사업은 9만~30만㎡의 정비·대지조성·택지개발사업 등 11개 분야 26개 단위사업이며, 평가주체는 환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립하거나 시행하는 사업자로 평가항목은 대기질, 동식물 등 6개 분야 20개 항목이다. 서울시 환경영향평가 대상사업은 사업시행 시 심의기준에 따라 생물다양성에 기여할 수 있도록 육생·수생비오톱을 조성하는 것이 일반적이며 사업지구에 인접하여 비오톱 1, 2등급이 위치할 경우에는 사업지구 녹지계획 시 인접 비오톱과의 연계방안을 고려하도록 하고 있다. 사업부지 내 보전해야 할 비오톱(비오톱유형평가 1등급)이 포함된 경우에는 사업시행으로 훼손되는 비오톱에 대해 전반적으로 훼손되는 비오톱 면적 이상의 대체녹지 조성이 주요 보완사항이었으나 훼손비오톱에 대한 구체적인 대안마련과 관련하여 기준제시가 되어 있지 않은 실정이다.

둘째, 공간환경계획 관련 정책 및 연구 현황 등을 파악하고 국토, 도시, 단지차원으로 구분하여 선행연구를 살펴보았으며 서울의 현장특성을 반영하고자 주요 사업대상지에 대한 현장조사를 실시하고 시사점을 도출하였다. 친환경 도시관리를 위한 비오톱 관리기법을 개발하기 위하여 도시관리계획 환경성검토 대상지, 환경영향평가 대상지, 녹색건축물인증 대상지를 검토하여 조사대상지를 선정하였다. 환경성검토 사업대상지는 크게 도시정비사업, 지구단위계획, 도시계획시설 등의 유형으로 구분하였으며 이들 중 비오톱 유형 1, 2등급을 포함하는 사업에 한해 대상지를 추출하였다. 환경영향평가는 비오톱유형 1등급 훼손이 발생하는 사업이나 비오톱 조성이 완료된 사업, 녹색건축물은 생태환경부문 비오톱 조성 평가항목에서 득점을 한 건축물이나 우수등급(그린 2등급) 이상 건축물에 대하여 대상지를 선정하였다. 현장조사 사업지구에 인접한 비오톱과 연접한 비오톱을 구분하는 방안, 훼손하지 않은 비오톱의 경우에도 비오톱 향상방안 마련의 필요성, 대체지로 인정할 수 있는 대상지의 범위 등 검토방법 및 기준에서 고려되어야 할 특성들이 확인되었다.

또한 관련 검토보고서 작성 시 포함되어야 할 내용, 그리고 사후관리와 연계된 체계화된 관리시스템의 필요성 등이 시사점으로 도출되었다.

셋째, 문헌분석과 현장조사를 토대로 비오톱 항목 검토방법 및 기준 초안을 마련한 후 전문가 설문과 자문 등을 통해 비오톱 항목 검토기준을 마련하고 관련지침 개정안을 제시하였다. 비오톱 검토 방법 및 기준을 종합 정리하면 [표 5-1]과 같다. 정리된 검토방법 및 기준을 토대로 도시관리계획 환경성검토지침 비오톱 항목, 서울시 환경영향평가 심의 기준 동·식물상 항목에 대한 개선안을 제시하였다.

[표 5-1] 비오톱 검토방법 및 기준

구 분	내 용
위치	<ul style="list-style-type: none"> · 관찰은 용이하나 사람의 간섭이 적고 자동차, 자전거 등과 같은 소음원을 비롯한 각종 환경오염으로부터 충분히 이격된 곳에 위치 · 수생비오톱: 집중 호우 시 급류에 의한 토사유실 위험이 없는 곳 · 육생비오톱: 갈려있는 공간이 아닌 열려있는 공간이어야 하며 주변 환경과 연계 · 대체지 <ul style="list-style-type: none"> - 개발사업으로 훼손된 서식지 주변에 대체서식지 조성 후보지를 제시 - 대체지 조성 시 토지이용이 어려운 지점(사면, 임방지 등)을 일부만 포함시 키며 그 적정선은 30% 이내로 함 - 대체지 조성의 공간적 범위는 가급적 사업지구 주변(연접 산림훼손지 등) 내에 위치 - 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것은 가능
면적	<ul style="list-style-type: none"> · 수생비오톱: 최소면적 90m² · 육생비오톱: 조성면적은 최소 180m²이며 대지면적 대비 3% 이상 면적 조성, 최소폭은 3m · 대체지 조성 시 면적은 훼손면적의 1.5배 이상을 권장 · 육생·수생비오톱 및 대체지 면적은 조경녹지 면적에 포함 가능
형태	<ul style="list-style-type: none"> · 다른 여건이 같다면 길쭉한 형태보다는 둥근 형태가 효과적 · 수생비오톱 <ul style="list-style-type: none"> - 연못모양은 부정형이면서 다양한 굴곡으로 조성하되 수생생태계 다양성 확보 - 부지 내에서 넓은 면적을 확보하기 어려울 때는 작은 연못을 여러 개 조성하 되 생물종 다양성 증진을 위해 연계

[표 5-1 계속] 바이오톱 검토방법 및 기준

구 분	내 용
네트워크 연계	<ul style="list-style-type: none"> · 단지 내부와 외부에 조성된 녹지·바이오톱 간 연계 및 단지 외부 녹지 서식처와의 연결을 통해 개발로 인해 파괴될 수 있는 지역 생태계의 안정성을 고려한 그린네트워크를 계획
식재	<ul style="list-style-type: none"> · 생물종 파악 후 이들의 서식환경을 고려한 식재 설계, 다층적 식재구조, 향토 수종 식재 · 생태의 기능 유지 및 증진 목적과 부합되는 식물종을 선정하되 복원대상지 또는 인근지역에서 현존하거나 과거에 서식하였던 식물종 가운데에서 생육 여건에 적합한 식물종을 선정 · 바이오톱 주변으로 외부간섭을 최소화하기 위한 주변부 및 완충식생대 조성 · 바이오톱 1등급지역임에도 밀도가 낮고 하부식생이 빈약한 지역에 보식하는 것은 대체지로 인정 · 훼손되는 수목의 일정량을 이식하여 해당 생태계에 적합한 종을 최대한 활용 하고 추가적인 식재가 필요한 경우 조경수종은 가급적 지양 · 키가 큰 나무와 함께 관목이나 지피식물 등을 식재하여 목표 동물종에 맞는 먹이자원을 제공 · 식재수종은 원래 바이오톱과 같은 필요는 없으며 아까시나무 같은 귀화식물 또는 외래식물을 배제하고 서울시 자생식물 중에서 선정하여 식생구조에 맞게 조성
생물종	<ul style="list-style-type: none"> · 수생바이오톱: 수생바이오톱 내 조류 및 곤충이 앉을 수 있는 핫대 설치 · 육생바이오톱 <ul style="list-style-type: none"> - 육생바이오톱 내 인공새집, 먹이통, 급수원 등을 설치 - 돌무더기, 통나무 더미 등 다공질 공간의 동물 은신처 설치 · 대체지 <ul style="list-style-type: none"> - 목표종은 원칙적으로 단일 생물종을 선정 - 개발로 인해 훼손되는 서식지를 대상으로 문헌 및 현장조사, 주민·전문가 의견수렴을 통해 선정
외부간섭	<ul style="list-style-type: none"> · 바이오톱 조성 시 펜스나 생울타리 조성 등을 통해 외부간섭을 최소화
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> · 목표 생물종의 생태적 특성을 고려하여 구조물·시설물의 운용상태를 주기적으로 점검 및 보수, 가로등 불빛과 자동차 소음 등 차단 · 사후모니터링 결과 및 유지관리 내용은 매년 보고서로 작성하여 다음 해 사후모니터링 및 유지관리에 반영 · 안내판 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 바이오톱에 대한 안내 - 바이오톱 관리를 위한 안내 - 각 주체별(관리자, 주민 등) 행동수칙 및 주의사항 안내

2_정책건의

문헌분석과 현장조사를 통해 종합 정리한 검토방법 및 기준을 토대로 기존 제도에서 적용 가능한 구체적인 계획 및 관리기법을 도출하였다. 특히 도시관리계획 환경성검토 업무지침 비오톱 항목의 검토 방법 및 기준 개선(안), 환경영향평가 건축물 및 정비사업의 환경영향평가 항목 및 심의기준 동·식물항목(비오톱) 개선(안)을 마련하였다.

도시관리계획 환경성검토에서는 검토방법 및 기준을 기존 내용에 추가하여 구체화하고 정량화하였다. 특히 보전가치가 있는 비오톱(비오톱유형평가 1등급)이 사업지구 내에 포함되어 있거나 인접하는 경우 현장사진 등 해당 비오톱 생태현황을 파악할 수 있는 자료를 첨부하고 사업시행으로 인해 불가피하게 해당 비오톱을 훼손할 경우 대체지 마련 또는 복구계획을 수립하여 유관부서의 검토를 받도록 하였다. 또한 사업지구 내 또는 사업지구와 인접하여 보전가치가 있는 비오톱이 위치하는 경우 지침에서 제시하는 비오톱 검토방법 및 기준을 적용하여 공원녹지·환경계획(도시기본계획 부문계획)을 수립하고 계획보고서를 담당부서에 제출하도록 하였다. 또한 비오톱 검토방법으로 사업지구 내와 사업지구 외로 구분하여 비오톱 향상 방안을 마련하도록 하였으며 비오톱 현황진단표와 비오톱 검토 결과표를 작성하도록 하여 검토서 작성자가 현황파악 및 향상방안 마련을 용이하게 할 수 있도록 하였으며 검토자도 전체적인 내용에 대한 이해와 판단을 손쉽게 할 수 있도록 하였다.

서울시 환경영향평가 평가내용에서 비오톱 보전 및 대체지에 대한 평가방법을 추가로 제시하였으며 대체지 면적, 대체지 조성의 공간적 범위, 식재수종 등에 관한 사항이다. 또한 옥외공간 설계대안의 생물다양성 증진 방안에서도 식재방안에 대한 부분을 구체적으로 보완하였으며 다층적 식재구조, 향토수종, 서울시 자생종 중심 식재, 주변부 및 완충식생대 조성 등을 제안하였다. 또한 비오톱 조성 및 유지관리 방안으로 위치, 면적, 형태, 생물종, 외부간섭, 유지관리방안 등으로 구분하여 각각의 항목에서 조성방안을 세부적으로 제시하였다.

따라서 관련 지침의 개정을 통해 구체적이고 정량화된 검토 방법 및 기준의 적용으로 친환경 도시관리의 실효성을 확보하는 것이 필요하다. 제시된 검토방법 및 기준의 적용을 통해

비오톱 항목을 중심으로 공간계획을 유도하고 향후 생태면적을 등 다른 친환경 계획기법과의 연계를 통해 서울시 환경생태계획으로 발전시킬 필요가 있다.



참고문헌

- 경기도, 2011, 「경기도 저탄소 녹색도시 계획기준 연구」.
- 국립환경과학원, 2013, 「도시생태현황지도 작성 중장기 추진계획 수립 연구」.
- 김운수, 2006, 「서울시 도시관리계획 환경성검토 제도의 문제점 및 개선방안 연구」, 서울연구원.
- 박진한·이동근·김정택·전성우·이우균·김준순·정태용, 2014, “자연자산의 가치를 반영한 생태계보전협력금 제도 개선 방안: 산림지역을 중심으로”, 「환경복원녹화」, 17(1), pp.203~213.
- 방상원, 2006, 「습지보전을 위한 정책방안 연구」, 한국환경정책평가연구원.
- 변혜선·김현수·김현호, 2007, “기성시가지의 친환경적 관리 도구로서 지구단위계획의 환경성검토 개선방안 연구”, 「대한국토계획학회지」, 42(1), pp.51~67.
- 산림청, 2011, 「산림복원 기본계획」.
- 서울특별시, 2015, 「2015 서울시 도시생태현황도 정비(2차년도)」.
- 석희진·홍형옥, 2011, “친환경건축물인증 아파트의 친환경계획요소 관리 실태”, 「대한기정학회지」, 49(1), pp. 41~53.
- 안근영·장하경, 2006, “생태적 배식기법을 적용한 아파트단지 내 녹지설계”, 「한국환경생태학회 2006년 학술대회 발표논문집」.
- 윤수진, 2009, “친환경건축물 공동주택단지 내 비오톱 조성의 문제점 및 개선방향에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문.
- 윤은주, 2014, “건축물 생태환경에 대한 녹색건축 인증제도의 내용과 개선방안”, 「서울기술이야기」, 228, pp.2~9.
- 이동욱·이경재·한봉호·장재훈·김종엽, 2012, “서울시 아파트단지의 녹지배치 및 식재구조 변화 연구”, 「한국조경학회지」, 40(4), pp.1~17.
- 이양주, 2008, 「녹지훼손에 대한 대체녹지의 합리적 조성방안 I」, 경기연구원.
- 이정민·최종수·진규남·강명수·박인건·공영산, 2015, 「평택 고덕신도시 저영향개발기법(LID) 도입방안에 관한 연구(I)」, 한국토지주택공사 토지주택연구원.
- 조춘만, 2010, 「계획적 국토관리를 위한 공간정보 이용실태 및 개선방안」, 국토연구원.
- 최영국, 2012, 「독일의 자연침해제도와 정책제언」, 국토연구원.
- 최영국·이승복·박인권·김현수·변병설, 2002, 「국토계획과 환경계획체계의 연계방안 연구」, 국토연구원.

최희선, 2010, 「환경정보체계에 기반한 공간환경계획 수립 가이드라인 마련 II」, 한국환경정책평가기술연구원.

한국건설기술연구원, 2013, 「녹색건축 인증기준 해설서」.

한국조경학회, 2013, 「조경설계기준」.

홍석환, 2007, “환경친화적 도시관리를 위한 환경생태계획 수립기법 개발 연구”, 서울시립대학교 박사학위논문.

환경부, 2010, 「훼손된 자연생태계 복원기술: 비오톱 유형별 보전 및 복원기법개발에 관한 연구」.

개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법

국토의 계획 및 이용에 관한 법률

농지법

산지관리법

자연환경보전법

초지법

토지이용규제 기본법

환경정책기본법

녹색건축 인증에 관한 규칙

녹색도시개발 계획수립 평가기준

대체서식지 조성관리 환경영향평가 지침

도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인

산림복원 업무처리 지침

생태면적률 적용 지침

저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립지침

주택품질 향상에 따른 가산비용 기준

지방자치단체 환경보전계획 수립지침

지속가능한 신도시 계획기준 개정안

환경생태계획 수립을 위한 세부지침

서울특별시 도시계획 조례

서울특별시 도시녹화 등에 관한 조례

서울특별시 환경영향평가 조례

강동구 재건축대상 저에너지 친환경 공동주택 지침

서울특별시 건축물 옥상녹화 시스템 유형결정과 관리 매뉴얼

서울특별시 건축물 정비사업의 환경영향평가항목 및 심의기준

서울특별시 공원녹지분야 개발사업 협의 매뉴얼

서울특별시 녹색건축물 설계기준

서울특별시 도시관리계획 환경성검토 업무지침

서울특별시 도시생태현황도 작성지침

서울특별시 지구단위계획 수립기준

서울특별시 토지적성평가 기준

서울특별시 환경영향평가 업무처리 지침

<http://egis.me.go.kr>(환경부 환경공간정보서비스)

<http://eims.seoul.go.kr>(서울특별시 환경영향평가)

<http://law.go.kr>(국가법령정보센터)

<http://seoul.go.kr>(서울특별시)

라펜트 보도자료, 2014.06.27., 도쿄, 재래종 가이드라인 발표 '종다양성 고려'.

환경부 보도자료, 2013.07.09., 국토교통부와 환경부 간 협업을 통한 국토-환경계획 연동제 도입 본격 추진.

환경부 보도자료, 2013.12.31., '국토-환경계획 연동제' 추진방안 확정.

환경부 보도자료, 2014.12.16., 환경계획과 국토계획 연계로 친환경적인 국토관리 강화.

부록

[부록 1]

환경성검토 대상사업 리스트(2013~2014)

연번	사업구분	세부	사업명	총면적(㎡) (사업면적)	비오름 관련사항
1	도시 관리 계획	도시 개발 사업 이나 정비 사업에 관한 계획	용산구 국제빌딩 도시 환경 정비구역 변경	110,083.6	비오름유형평가 4등급
2			무교·다동구역 제35지구 도시환경 정비구역 변경	109,965.8 (3,946.1)	비오름유형평가 4등급, 개별비오름 평가제외
3			신촌 도시환경 정비사업 정비구역 지정 및 정비 계획 수립	4,597.9	비오름유형평가 4, 5등급으로 조사. 현재 비오름유형 및 보전가치 변동 이 최소화되도록 계획
4			응암 제1구역 주택재개발 정비사업 정비구역 변경	43,938	불투수포장비율이 70% 이상인 혼 합지에서 녹지대 조성으로 불투수 포장률 70% 미만인 공동주택지로 비오름유형 변경
5			국제빌딩주변 제5구역 도시환경 정비계획 수립 및 정비구역 변경	110,083.6	비오름유형평가 3, 5등급, 개별비오 름 평가제외. 녹지공간 확보에 따른 생태면적률 증가
6			고척동 57-9 일대 도시·군 관리계획 변경	20,135	비오름유형평가 1~5등급, 개별비 오름 평가제외. 현재 비오름유형평 가 1등급지역 및 자연녹지지역을 최 대한 보존하는 토지이용계획 수립
7			개화산역세권 장기전세 주택 건립 관련 도시환경 정비사업	9,678	비오름유형평가 4, 5등급으로 불투 수성 포장률이 높아 부분적으로 개 선이 필요한 유형의 비오름으로서 사업시행 후 대상지 내 시설물 주변 으로 공원 등 녹지공간을 확보하여 조경녹지 비오름이 증가
8			잠실 주공5단지 주택재 건축 정비계획	968,659.8	비오름유형평가 5등급, 개별비오름 평가제외. 조경녹지 등 녹지공간 확 보 및 비오름 기능향상
9			신대방역세권 도시환경 정비사업	56,234	비오름유형평가 5등급

연번	사업구분	세부	사업명	총면적(m ²) (사업면적)	비오름 관련사항
10	도시 관리 계획 (계속)	도시 개발 사업 이나 정비 사업에 관한 계획 (계속)	문정도시개발구역 실 시계획 변경결정 및 특 별계획구역1-1 세부 개발계획 수립	14,921	비오름유형평가 2, 3등급, 개별 비오름 3등급, 평가제외. 공개공 지 및 조경공간의 확보
11		문정도시개발구역 실 시계획 변경결정 및 특 별계획구역1-2 세부 개발계획 수립	14,688	비오름유형평가 2, 3, 5등급, 개 별비오름 3등급, 평가제외. 공개 공지 및 조경공간의 확보	
12		면목6 재건축 정비사 업 및 정비계획 변경	11,827	비오름유형평가 5등급. 향후 4등급으로 변경	
13		용도지 역·용 도지구 의 지정 또는 변경에 관한 계획	자연경관지구 내 건축 규제 완화지정	1,591	투수재 포장 및 녹지확보를 통하 여 지상부 녹지율은 향상될 것으 로 예상. 향후 비오름 등급(5등 급)의 변화는 없을 것으로 판단
14	지구 단위 계획	지구 단위 계획 구역의 지정 또는 변경에 관한 계획과 지구 단위 계획	북촌 지구단위계획 대 지의 규모와 조성에 대 한 변경	576.5	주거지 비오름유형으로 비오름 유형평가 3등급, 개별비오름 평 가제외
15			미아동 3-111번지 일 대 지구단위계획	10,018	비오름유형평가 5등급, 개별비 오름 평가제외. 공원 및 조경녹 지 등 녹지공간 확보 및 비오름 기능 향상
16			영등포구 대림2 생활 권 지구단위계획	89,890	비오름유형평가 5등급, 개별비 오름 평가제외. 옥상녹화, 조경 녹지 등 녹지공간의 확보 및 비 오름 기능향상
17			이문동 22-2번지 일대 지구단위계획 구역지 정 및 지구단위계획	3,990	비오름 3, 4등급 훼손 불가피, 생 태자연도 3등급으로 사업으로 인한 영향은 없음

연 번	사업 구분	세부	사업명	총면적(m ²) (사업면적)	비오톱 관련사항
18	지구 단위 계획 (계속)	지구 단위 계획 구역의 지정 또는 변경에 관한 계획과 지구 단위 계획 (계속)	영등포지역 부도심권 지구단위계획 결정	801,860	비오톱유형 평가등급, 개별비 오톱 평가등급은 변화하지 않 을 것으로 판단. 비오톱을 고려 한 조경계획을 수립할 계획
19			방화1택지 개발지구 제1종 지구단위계획 결정	636,497.3 (2,645.4)	개별비오톱 2등급(신림비오톱). 향후 주거지비오톱으로 유형 변화가 예상되며 녹지 및 쌈지 형 공지 등 적정 조경계획 수립 으로 비오톱 확보 계획
20			마포구 청사이전부지 지구단위계획 결정	13,434.2	비오톱유형평가 2, 4, 5등급, 개별비오톱 3등급, 평가제외. 비오톱 변화에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단
21			마포지구 지구단위계 획 결정	305,043	비오톱유형평가 4등급, 개별비 오톱 평가제외
22			상암 택지개발지구 지 구단위계획 구역 내 특 별계획구역 세부개발 계획 결정	1,690,253.6	비오톱유형평가 3, 5등급, 개 별비오톱 평가제외. 향후 녹지 공간 확보에 따른 생태면적을 증가
23			한양대학교 주변지역 지구단위계획 결정	412	환경성검토 생략
24			목동 919-7번지 일대 지구단위계획 결정	191,729	환경성검토 생략
25			충현 지구단위계획구 역 지정 및 지구단위계 획 결정	49,208.8	환경성검토 생략

연번	사업구분	세부	사업명	총면적(m ²) (사업면적)	비오톱 관련사항	
26	도시 계획 시설	학교	중구(학교 변경 및 자연경관지구 내 건폐율 완화)	153,698.4	비오톱유형평가 4등급, 개별비오톱 평가제외	
27			강서구(학교, 도로)	50,775 (50,561)	비오톱유형평가 2등급. 녹지공간의 최대 확보로 도시생태 기능 복원 및 강화	
28			성북구(학교)	35,338	비오톱유형평가 1~4등급. 비오톱등급 유지	
29			노원구_1(학교)	66,054	비오톱유형평가 4, 5등급, 개별 비오톱 평가제외. 기초성되어 있는 조경부지로 녹지 및 오픈스페이스 확보	
30			노원구_2(학교)	503,528 (16,816)	비오톱유형 1등급지면서 개별 1등급지로서 개발 불가능한 절대보전 대상면적은 19,324㎡로 향후 녹지보전구역으로 지정하여 유지	
31			영등포구(학교)	8,542.7	환경성검토 중 비오톱 부문 생략	
32			서대문구(학교)	1,718,852 (1,342,534)	환경성검토 중 비오톱 부문 생략	
33			유수지	중구_1(유수지)	1,107	비오톱 등 자연환경 훼손이 미미하고 일조, 경관 등 생활환경에는 미치는 영향이 없음
34				중구_2(유수지)	1,527	비오톱 등 자연환경 훼손이 미미하고 일조, 경관 등 생활환경에는 미치는 영향이 없음
35				강남구(유수지)	6,732.2	비오톱유형평가 5등급
36		방수 설비	금천구(방수설비)	9,289	비오톱유형평가 1~3등급, 개별 비오톱 1~3등급. 향후 녹지공간 최대 확보로 비오톱 변화 최소화	

연번	사업구분	세부	사업명	총면적(m ²) (사업면적)	비오름 관련사항
37	도시 계획 시설 (계속)	방수 설비 (계속)	노원구(방수설비)	펌프용량 520m ³ /min, 흡수정 2,722m ²	환경성검토 중 비오름 부문 생략
38			마포구_1(방수설비)	4,637.1	환경성검토 중 비오름 부문 생략
39			마포구_2(방수설비)	599	환경성검토 중 비오름 부문 생략
40		주차장	서초구(주차장)	2,444.2	비오름유형평가 5등급
41			서초구(주차장폐지)	93	비오름 1등급지이나 산사태로 인해 훼손되어 2013년 서울시 비오름 등급조정 신청. 향후 녹 지공간의 최대 확보로 도시생태 기능 복원 및 강화
42		도로	서초구(도로)	606m	비오름유형평가 1~3등급, 하천 유형, 개별비오름평가 1~3등급, 하천, 평가제외. 절토사면 처리 시 불가피하게 비오름 1등급지 역 훼손발생. 그러나 훼손대상 지점은 아까시나무-상수리나무 군락으로 녹지의 자연성이 낮고 산림비오름으로서의 가치와 기 능 훼손은 매우 미미할 것으로 판단
43		도로, 공공 공지	중구(도로, 공공공지)	L=5,390, 공공공지 면적=657.5	비오름유형평가 3등급, 개별비 오름 평가제외
44		도로, 연구 시설	서초구(도로, 연구시설)	1,186m	비오름유형평가 1, 2, 3, 4등급. 1등급지는 교량화로 유형변경 없음. 개별비오름평가는 2, 3등 급. 1등급 훼손 없음
45		도로, 공원, 체육 시설	마포구(도로, 공원, 체육시설)	2,480,953	비오름유형평가 1등급, 개별비 오름 2등급으로 조사됨. 공개공 지, 조경녹지 등 녹지공간의 확 보 및 비오름 기능향상

연 번	사업 구분	세부	사업명	총면적(m ²) (사업면적)	비오름 관련사항
46	도시 계획 시설 (계속)	수도, 공원	성동구(수도, 공원)	125,747 (2,460)	비오름유형평가 2, 3등급. 현 행 비오름등급 유지
47		체육 시설, 방수 시설	금천구(체육시설, 방수시설)	9,298	체육시설 주변지역 녹지공간 의 최대 확보로 비오름 변화 최 소화
48		녹지	서초구(녹지)	330,276	주차장 등 기개발지로서 현재 보전가치가 있는 것으로 판단 되는 비오름 내지는 사업시행 으로 인해 고립되거나 훼손되 는 비오름은 없을 것으로 판단
49		시장	강동구(시장폐지)	1,600.2	상가 및 업무지비오름이며 향 후 비오름 향상을 위해 녹지공 간을 조성하도록 하며, 새로운 조경녹지비오름 조성으로 비 오름 향상
50		공공 공지	노원구(공공공지)	198	비오름유형평가 5등급
51		문화 시설	동대문구(문화시설)	68,947	비오름유형평가 5등급, 개별비 오름 평가제외. 녹지공간 최대 확보로 도시생태기능 복원 및 강화

[부록 2]

비오톱 관련 사업지 현장조사 야장

조사지번호		조사자		조사일시		기상	
-------	--	-----	--	------	--	----	--

1. 일반현황

위치	대상지 면적(㎡)	토지이용유형	토양포장비율(%)	건물층수

2. 비오톱 조성여부

육생비오톱		수생비오톱		기 타	
-------	--	-------	--	-----	--

3. 비오톱 조성현황

면 적	육생비오톱 최소 180㎡, 최소폭 3m, 수생비오톱 최소 90㎡	
위 치	개방성, 폐쇄성, 연결성, 일조량 등 고려	
형 태	경계부, 바닥면 등	
식 재	식생구조의 다양성, 출현식물종의 다양성, 식재밀도	
생물종	서식처	인공새집, 먹이통, 급수원 등
	은신처	관목덤불, 돌무더기, 통나무더미 등 다공질공간
	햇 대	수생비오톱 내 조류와 곤충을 위한 햇대
유 지 관 리	하층식생 제초작업 여부, 유지용수 공급 등	
연 계	비오톱 간 연계	육지-습지-수변-물의 전이단계 조성
	외부와의 연계	외부 거점비오톱과의 관계
외부간섭	도로, 휴게시설, 수목조명 등 간섭요인 여부	

4. 주변환경

거점비오름		거점비오름과의 거리	
주변 현존식생		도로와의 거리	
특이사항			

5. 기타사항

보전지 현황 등



[부록 3]

[서울시 바이오톱 관리를 위한 검토항목 및 기준에 관한 설문조사]

안녕하십니까?

서울연구원은 「도시생태현황도를 활용한 친환경 도시관리기법 연구」를 수행하고 있습니다. 본 설문조사는 연구의 일환으로 서울시 바이오톱 관리를 위한 검토항목 및 기준을 마련하기 위한 것입니다. 설문 결과물은 도시관리계획 환경성검토, 서울시 환경영향평가 등 바이오톱 검토 기준 설정을 위한 기초자료로 활용할 계획입니다.

이를 위하여 관련 분야 전문가 분들의 의견을 수렴하고자 하오니, 바쁘시겠지만 성실한 답변 부탁드립니다. 설문은 총 15문항으로 약 5~7분 정도가 소요될 예정입니다.

본 설문조사에 참여해주신 분들은 소정의 답례품(모바일 문화상품권 1만 원)을 보내드립니다. 바쁘신 와중에도 설문에 참여해 주셔서 감사드리며 귀하께서 응답해주신 내용은 통계법 제13조에 의거하여, 연구 이외의 다른 목적으로는 사용되지 않을 것임을 약속드립니다.

설문에 대한 의문사항이 있으시면 아래로 연락주시기 바랍니다.

감사합니다.

연구책임자: 서울연구원 안전환경연구실 송인주 연구위원

조사담당자: 서울연구원 안전환경연구실 윤성경 연구원

연락처: 02-2149-1383(yoonsg@si.re.kr)

I 일반사항

1. 소속기관

- ① 공공기관 ② 대학·연구소 ③ 기업체
 ④ 민간단체 ⑤ 기타()

2. 전공분야

- ① 산림 ② 조경 ③ 환경 ④ 도시 ⑤ 기타()

3. 근무경력

- ① 1년 미만 ② 1년 이상~3년 미만 ③ 3년 이상~5년 미만
 ④ 5년 이상~10년 미만 ⑤ 10년 이상

* 모바일 문화상품권을 지급받으실 전화번호를 기입해주세요

()-()-()

II 비오톱 보전 및 복원

1. [보전 비오톱 검토범위] 보전 비오톱 검토범위를 사업지구 내뿐만 아니라 사업지구 주변도 포함해야 한다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요하다 ② 필요하다 ③ 보통이다
 ④ 필요하지 않다 ⑤ 전혀 필요하지 않다

2. 사업지구 내 비오톱 보전을 위한 향상 방안 마련이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요하다 ② 필요하다 ③ 보통이다
 ④ 필요하지 않다 ⑤ 전혀 필요하지 않다

1.3 [위치] 대체지 조성의 공간적 범위는 어느 정도까지 가능하다고 생각하십니까?

- ① 사업지구 내에 한정해야 한다
- ② 사업지구 주변(연접 산림훼손지 등) 내에서 가능하다
- ③ 사업지구가 위치한 자치구 내에서 가능하다
- ④ 서울시 어디라도 상관없다
- ⑤ 기타()

1.4 기부채납 부지에 대체지를 조성하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 가능하다
- ② 대체지를 기부채납 부지에 조성하는 것은 적합하지 않다

1.5 대체지와 사업지구 내(기부채납 부지 제외) 조경녹지(생태면적을 포함) 면적의 관계는 어떠해야 한다고 생각하십니까?

- ① 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하여야 한다
- ② 대체지 면적을 조경녹지 면적에 일부만 포함하여야 한다
- ③ 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하지 않아야 한다
- ④ 기타()

1.6 [식재] 보전 비오톱 향상을 위해 추가적인 보식이 필요한 경우, 적절한 식재 방안에 대한 의견을 자유롭게 기술해주시기 바랍니다.

2

육생·수생바이오톱

2.1 **[면적]** 육생·수생바이오톱 조성으로 되어 있는 경우 사업지구 내 조경녹지(생태면적을 포함) 면적과의 관계는 어떠해야 한다고 생각하십니까?

- ① 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하여야 한다
- ② 대체지 면적을 조경녹지 면적에 일부만 포함하여야 한다
- ③ 대체지 면적을 조경녹지 면적에 포함하지 않아야 한다
- ④ 기타()

2.2 **[외부간섭]** 바이오톱 조성 시 외부간섭을 최소화하기 위해 휴게시설 설치를 제한해야 한다고 생각하십니까?

- ① 제한해야 한다
- ② 상관없다
- ③ 펜스나 생울타리 조성 등을 조성하는 경우에 한하여 가능하다
- ④ 기타()

Abstract

Environmentally friendly Urban Management Using Biotope Maps

In-Ju Song · Seong-Gyeong Yoon

Because land planning and environmental planning are now linked as a policy measure, related studies are actively underway along with institutional support for spatial environment planning which can be connected with land planning. The primary basis for spatial environment planning is environmental spatial information, for which national projects are being executed for upgrading this information, including national environmental zoning map and forest-type maps. Additionally, various types of spatial information are currently being created. In 2000, the Seoul Metropolitan Government developed biotope maps as a part of ecological spatial information and has used them for ecological urban management in a number of ways, including standards for development permission and environmental impact assessment. However, the map were largely used as a means of direct regulation or management based on grade and fell short of comprehensively applying environmentally friendly urban planning and management. This research therefore draws up specific and qualitative examination and criteria for biotope maps to enhance the city of Seoul's sustain ability and ensure effective urban management and build the foundation for future ecological planning.

This research largely comprises three parts: current status of environmentally friendly urban management in Seoul; analysis of environmentally friendly urban management associated with biotopes; and development of environmentally friendly urban management that uses biotope maps. First, the study analyzed Seoul's

current status of environmentally friendly urban management. Although the topic can be approached from various fronts, the scope of review in this research was limited to the city's existing systems related to biotope maps and an overview of each system. Research was also conducted on measures that have been implemented in Seoul, including current land use regulation, an environmental review of urban planning, an environmental impact assessment, and green building certification. Second, the study analyzed environmentally friendly urban management associated with biotopes. Policies and current research on spatial environment planning were studied, and the existing studies were classified as nation, city, or district level. Domestic and international environmentally friendly urban management practices that used spatial information were also reviewed. Third, an environmentally friendly urban management technique was developed that used a biotope map. Based on literature analysis and field investigation, an examination method and criteria for the biotope items were drafted and subsequently finalized using an expert survey and consultation.

These research results were applied to improvement of examination method and criteria for biotope items of 「Guideline for Environmental Review of Urban Planning」 and improvement of items for flora and fauna of 「Items and Deliberation Criteria for Environmental Impact Assessment Buildings and Refurbishment Projects」.

The study quantified an environmental review of urban planning with newly applied examination method and new criteria. In Particular, when a biotope worth preserving (biotope type grade I) is within or adjacent to a business district, documents that identified the biotope's ecological status such as photos of the site or biotope research data have to be attached. Additionally, when a biotope is inevitably destroyed due to business execution, alternative land has to be designated or a restoration plan has to be submitted for review by related departments. In addition, when a biotope worth preservation is located within or near a business district, a plan for parks and green spaces (an environment plan) has to be devised, applied with biotope examination and criteria laid out in a guideline: the plan then has to

be submitted to related departments. In examining biotopes, biotope improvement plans have to be proposed for inside and outside the business district, and a biotope status checklist and examination result table have to be drawn up so that potential authors could check current status and consequently come up with improvement measures and reviewers could understand and judge overall condition.

In the environmental impact assessment of Seoul, evaluation methods for biotope preservation and alternative land are newly presented with detailed information about the size and spatial range of any alternative land, and tree species for planting. For the tree planting measures, the study suggested a multi-layer planting model, native tree species of Seoul, and vegetative buffers. To create and maintain biotopes, location, size, type, species, outside interference, and maintenance measures were determined and demonstrated in detail for each category.

Therefore, it is necessary to revise the guidelines in order to enhance the effectiveness of environmentally friendly urban management by applying the specific qualitative biotope examination and criteria that are obtained in this research. Spatial planning should be structured around biotope items through applying the suggested examination method and criteria and developed further for ecological planning in Seoul through possible linkage with other environmentally friendly planning techniques such as ecological area rate.

Contents

01 Introduction

1_Background and Purpose

2_Procedure

02 Environmentally Friendly Urban Management of Seoul

1_Land Use Regulation

2_Environmental Review of Urban Planning

3_Environmental Impact Assessment and Green Building Certification

03 Analysis of Environmentally Friendly Urban Management Associated with Biotopes

1_Related Legislation and Guidelines

2_Preceding Research and Case Study

04 Development of a Biotope Management Technique for Environmentally Friendly Urban Management

1_Site Selection for Research

2_Site Investigation and Analysis

3_Examination Method and Criteria for a Biotope

05 Conclusion and Suggestions

1_Conclusion and Discussion

2_Policy Suggestions

서울연 2015-PR-39

도시생태현황도 활용한
친환경적 도시관리기법

발행인 _ 김수현

발행일 _ 2016년 4월 10일

발행처 _ 서울연구원

ISBN 979-11-5700-120-0 93530 10,000원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

본 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.