

造景學碩士 學位論文

緩衝綠地의 生態的 造成 方法에 關한 研究
－蔚山廣域市를 中心으로－

慶州大學校 大學院

環境造景學科

李 東 八

2005年 12月

緩衝綠地의 生態的 造成 方法에 關한 研究
-蔚山廣域市를 中心으로-

指導教授 崔 宰 榮

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함.

2005年 12月

慶州大學校 大學院
環境造景學科

李 東 八

목 차

표 목 차	ii
그림목차	iv
제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구의 범위 및 방법	3
제 2 장 연구사	4
제 1 절 완충녹지	4
제 3 장 완충녹지의 이론적 고찰	9
제 1 절 완충녹지의 개념	9
제 2 절 관련법상에 나타난 개념	12
제 3 절 녹지의 기능	18
제 4장 울산광역시 완충녹지의 현황 및 분석	23
제 1 절 울산광역시 완충녹지의 현황	23
제 2 절 울산광역시 완충녹지 조성 주요시설지 비교	30
제 5 장 환경친화적 완충녹지 개발	59
제 1 절 선행연구 검토	59
제 2 절 적용방안 모색	96
제 6 장 결론	98
참고문헌	101
ABSTRACT	104

표 차례

표 2-1. 완충녹지의 식생에 관한 기존 연구	5
표 2-2. 완충녹지의 소음에 관한 기존 연구	7
표 2-3. 완충녹지의 환경친화적 확보에 관한 기존 연구	8
표 3-1. 시설녹지의 구분	11
표 3-2. 시설녹지의 세부구분	12
표 3-3. 완충녹지 관련법의 내용	14
표 3-4. 완충녹지 관련 설치기준 내용	16
표 3-5. 일본의 완충녹지 관련 법제와 기준	17
표 4-1. 울산광역시 완충녹지 지정 현황	23
표 4-2. 울산광역시 완충녹지 세부 현황	24
표 4-3. 울산광역시 완충녹지 조성 현황	29
표 4-4. 울산광역시 완충녹지 조성 주요현황	30
표 4-5. 울산광역시 완충녹지 조성현황 비교	57
표 5-1. 토지이용상 상충성 완화를 위한 완충녹지 상관관계	60
표 5-2. 토지이용상의 상충성 완화를 위한 수종	63
표 5-3. 토지이용상의 상충성 완화를 위한 조성 기본유형	65
표 5-4. 유형에 따른 형태	66
표 5-5. 유형에 따른 db 감소효과	66
표 5-6. 소음완화를 위한 지역별 식재수종	72
표 5-7. 소음완화를 위한 조성 기본유형	73
표 5-8. 완충녹지의 경관보전 및 창조를 위한 수종	74
표 5-9. 완충녹지의 경관보전 및 창조를 위한 조성 기본유형	76
표 5-10. 완충녹지 조성을 위한 생태계 보전, 복원, 창출의 위치	78
표 5-11. 패치와 이동통로의 연계성에 따른 완충녹지 조성	80
표 5-12. 경계에 따른 완충녹지 조성	85
표 5-13. 식생군집의 최소규모	87

표 5-14. 산림식생복원의 종구성 기준	87
표 5-15. 생태적 기능을 수행하기 위한 완충녹지의 조성기법 형태	88
표 5-16. 동물종에 따른 서식처 조성방법	89
표 5-17. 완충녹지의 생태적 기능을 수행하기 위한 수종	91
표 5-18 생태숲 조성 수종	93
표 5-19 완충녹지 생태적 기능을 수행하기 위한 조성 기본유형	96

그림 차례

그림 1-1. 과업의 수행과정	4
그림 3-1. 완충녹지 관렵법의 구성	13
그림 5-1. 토공의 안정	61
그림 5-2. 흙쌓기와 땅깍기	62
그림 5-3. 여러겹의 수립대로 조성된 방음벽	67
그림 5-4. 차도와 측도 또는 보도와 동일레벨인 경우	68
그림 5-5. 방음독 경사면의 식재(Ⅰ)	68
그림 5-6. 방음독 경사면의 식재(Ⅱ)	69
그림 5-7. 방음림 조성(Ⅰ)	69
그림 5-8. 방음림 조성(Ⅱ)	70
그림 5-9. 방음림 조성 길이	70
그림 5-10. 진출입 보도의 설치	71

제 1 장 서 론

산업혁명 이후 세계는 산업화와 경제적 논리에 치우쳐 무분별하게 자연환경을 파괴하여 왔으며 과도한 에너지 소비는 지구의 온난화와 오존층의 파괴, 산성비, 생태계의 교란 등 많은 문제점을 일으키며 삶의 질까지 저하시키는 결과를 초래하였다.

이에 국제적 협력 아래 대응책을 마련하기 위하여 1992년 리우환경회의(UNCED)에서 세계의 개발방향으로 제시된 지속가능한 개발(ESSD-Environmentally Sound & Sustainable Development)을 목표로 유엔환경개발회의에서 의제 21(Agenda 21)을 채택하여 전 세계적으로 대응책을 마련하고 있다. 특히 인구가 밀집되어있는 도시의 불안정한 환경에서 자연 생태계의 복원과 이에 따른 환경 및 삶의 질 향상은 가장 중요한 문제로 떠오르고 있다. 이에 유럽연합 회원국들을 비롯한 우리나라 등 여러 국가에서는 지방의제 21(Local Agenda 21)의 활동을 통하여 지속가능한 도시 및 도시의 생태화 계획을 수립, 시행하고 있다¹⁾

이러한 도시의 비오톱(biotop)²⁾ 확보 및 보존을 위한 노력은 도심내의 공원 및 녹지등의 양적 확대를 통하여 지면의 식재 면적을 우선 확대하고 있으며 도시환경의 확보 및 각종 환경 위해성을 완화시킬 수 있는 녹지의 중요성이 증대되었다.

이에 따라 건설교통부에서는 도시관리계획으로 완충녹지를 지정

1) 이영희. 2003. 환경부 '03 차세대핵심환경기술개발과제 “도시녹지공간의 생태 corridor 설계기법”. 고려대학교 생명과학대학 50주년 기념 국제심포지엄

2) 비오톱(biotop)이란 야생생물이 서식, 이동하는데 필요한 소규모의 생태공간을 말한다. 각각의 비오톱이 여기저기에 산재해 있다면 곤충이나 새가 서식장소를 확보할 수 있다.

하여 관리하여 왔으며 환경부에서는 사전 환경성검토제도 도입에 따라 택지 및 산업단지 등의 개발 시 소음 등 환경 위해성 요소의 저감 및 쾌적한 도시환경 확보 등을 위해 완충녹지 확보를 중요한 평가항목으로 고려하게 되었다.¹⁾

그러나 현재까지의 완충녹지의 조성은 녹지환경조성 및 위험요소와의 이격이라는 단순목적으로 조성되어 왔으며 일부 시민의 휴양 녹지의 요구증대를 반영하고 있으나 완충녹지조성에 관한 구체적인 녹지폭, 길이, 식재구조에 대한 기준이 전혀 없는 상황이다.²⁾

선진국 및 전세계적으로 에너지 소비를 줄이는 저부기(low impact)형, 보수력 증대와 대기정화 등 물과 대기등의 자연순환구조 조성을 위한 순환(circulation)형, 생물의 서식공간을 확보해 주는 공생(symbiosis) 형의 도시조성을 목표로 하고 있다(특수녹화공사연구회, 1996) 즉 도시내 생태적 잠재력을 높이고자 도시녹지네트워크화를 추구하는 도시녹지정책과 관련하여 볼 때 완충녹지는 도시의 생태적으로 안정된 도시녹지축의 골격으로서의 측면이 강하므로 현재까지의 일반 조경조성방법을 탈피하여 생태적 조성 기법이 요구되고 있다

이에 본 연구는 울산광역시를 대상으로 기존에 조성된 완충녹지의 분석을 통하여 생태적 완충녹지의 조성기법과 녹지축의 역할을 수행할 수 있는 완충녹지조성에 연구의 목적으로 한다

1) 환경부, 2002, 환경친화적 완충녹지 기준설정 및 조성기법개발

2) 한국토지개발공사, 1996, 환경친화적 단지계획기법

제 1 절 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 1960년대 이후 산업화, 도시화로 인한 도시를 중심으로 택지개발, 대규모 공업단지 조성, 도로건설 등의 개발로 인해 도시내 자연생태계는 계속 파편화 도면서 감소되어 왔으며, 편리하고 소비지향적인 생활패턴 위주의 도시에서 발생하는 각종 대기오염, 소음, 폐기물, 수질오염등으로 도시환경은 심각한 상태에 처해 있다. 이미 환경용량을 초과한 도시에서 야기되는 환경압을 완화시켜 도시민들에게 보다 쾌적한 주거환경을 제공하기 위해 조성된 완충녹지를 생태적으로 조성하는 방법을 모색하고자 한다

본 연구의 내용적 범위와 방법은 다음과 같다

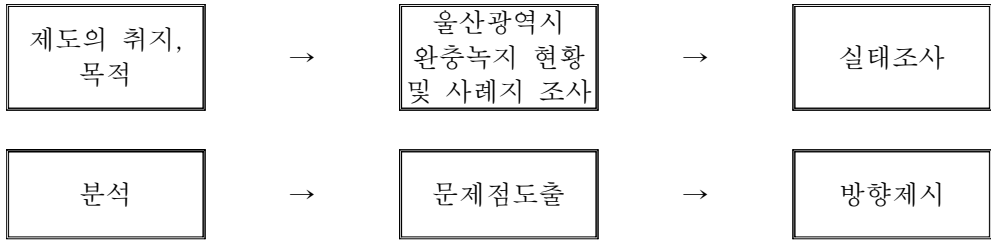
첫째 완충녹지의 개념과 법규적 개념을 고찰하고

둘째, 완충녹지의 제기능과 기존에 수행된 완충녹지의 문헌조사와 관련법제 연구를 통해 기존의 연구성과를 분석, 파악하고 국내외 법규연구를 진행하여 연구에 반영한다.

셋째, 울산광역시에 도시공원법상 완충녹지로 지정되고 최근 5년내 조성된 울산광역시의 6개소의 완충녹지 조성지를 사례지로 선정하여 답사를 통해 실태를 조사하여 분석하고, 문제점을 파악한다.

넷째, 조성된 사례지역을 통하여 완충녹지의 생태적 조성 적용기법 및 활동프로그램을 고찰하여 이렇게 조성된 완충녹지를 인근 생태계와 연결하는 연계성을 검토하여 전국 그린네트워크화의 거점이 마련될 수 있는 방안을 제시한다

<그림 1-1> 과업의 수행방법



제 2 장 연구사

제 1 절 완충녹지

완충녹지의 기존의 연구는 식생에 관한 연구, 소음감소에 관한 연구 및 환경친화적 확보에 관한 연구로 대별할 수 있다

1. 완충녹지의 식생에 관한 연구

기존 연구를 종합해 보면, 완충녹지는 각종 재해와 환경오염을 완화하거나 격리시키는 것이 가장 큰 기능이며, 완충녹지는 도심에서 녹지체계의 골격을 이루므로 기능상 더 충실할 필요성이 있다. 현재의 완충녹지는 규모와 배치에 관한 기준이 미흡하고 수종과 식재기준이 없음을 공통적으로 제시하고 있다.

유(1999)는 아파트단지 완충녹지 개선방향 연구를 통하여 완충녹지를 녹지구조와 소음측정, 녹시율을 조사분석 하고 완충녹지를 위한 식재수종이 다양하지 못하고 다층식재를 이루지 못하고 있으며 식재밀도가 낮고 녹지량이 적으므로 완충녹지의 식재밀도 기준을 제시하고자 하였으며 김(1999)은 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식모델을 통하여 생태적으로 안정된 완충녹지 조성을 위해 인근

지역 자연림의 식생구조를 분석하여 모델화를 도모하였다

장(1986)은 소음완화를 위한 도로변 완충녹지 조성기법에 관한 연구를 통하여 서울 및 주변지역의 간선도로 및 고속도로에 설치된 완충녹지를 대상으로 유형별 소음완화 효과를 실증적으로 연구하여 소음완화 대책을 제시하였으며, 조(1998)는 1980년대 후반부터 조성된 5개 신도시 공동주택단지의 완충녹지를 대상으로 녹지의 형태와 식재기법과 효과분석을 통하여 복층적 식재기법의 연구가 필요하다고 제시하였다

토지이용 측면에서의 완충녹지에 관한 연구가 부족하고 주요 식생과 관련된 연구가 주류를 이루고 있다. 완충녹지의 기능적인 측면 외에 도시 내 중요한 녹지 축과 생태적인 기능도 중요시 부각되어야 하며, 식생과 관련된 연구에서도 완충녹지의 다층식재의 부재로 인한 식재밀도와 녹지량이 부족하므로 녹지량 확대등 완충녹지 제기능을 위하여는 식재밀도의 기준이 필요하다고 제시하고 있다

<표 2-1> 완충녹지의 식생에 관한 기존연구

제 목	내 용	연구 자
아파트단지 완충녹지 개선방향 연구 -서울 수서 아파트 단지를 중심으로	<ul style="list-style-type: none"> · 녹지구조/ 소음측정/녹시율로 조사분석 · 완충녹지를 위한 식재수종이 다양하지 못함-아교목층이 없고, 다층식재가 이루어지지 못하고 식재밀도가 낮고 녹지량이 적으며 완충녹지 식재밀도 기준이 없다는 것을 일본의 사례와 비교 	서울시립대 석사학위 논문, 유인표, 1999
자연식생 구조를 고려한 완충녹지 배식모델	<ul style="list-style-type: none"> · 생태적으로 안정된 완충녹지의 조성을 위해 완충녹지 인근자연림의 식생구조를 분석하여 모델화 · 현 완충녹지 규모와 배치에 관한 기준이 미흡 · 수종이 외래종 위주라고 설명 	서울시립대 석사학위 논문 김중엽(1999)

<표 계속>

제 목	내 용	연구 자
소음완화를 위한 도로변 완충녹지 조성기법에 관한 연구	· 서울 및 주변지역의 간선도로 및 고속도로에 설치된 완충녹지를 대상으로 유형별 소음완화효과를 실증적으로 연구하여 도로별로 소음완화 대책을 제시	서울대학교 석사학위 논문 장정찬(1986)
공동주택단지 완충녹지의 배식	· 1980년대 후반부터 조성된 5개 신도시 공동주택단지의 완충녹지를 대상으로 녹지의 형태와 식재기법, 효과분석 · 복층적 식재기법 연구의 필요성 강조	환경생태학회지 12(1)조우,(1998)
조경식재 설계론	· 완충녹지 중 교통공해 발생지역을 경계 녹지와 방음녹지로 구분	한국조경학회 송근준(1990)
서울 양재 시민의 숲 배식기법 연구	· 양재 시민의 숲을 경관식재지와 녹음식재지 완충식재지로 구분하고 그에 따른 배식방법을 제시	서울시립대학교 석사학위 논문 김동완(1999)

2. 완충녹지의 소음감소에 관한 연구

완충녹지 소음감소를 위한 기존 연구는 일본에서 먼저 수행되었으며 新田(1974)은 자동차 소음이 인근의 주거에 전달되는 것을 방지하는 대책으로 방음효과용 수종을 제시하였고 장(1986)은 소음완화를 위한 도로변 완충녹지 조성 기법에 관한 연구를 통하여 완충녹지 조성시 수관투영면적 비율인 녹화율 보다 가시도와 밀도를 도입하는 것이 바람직하다고 제시하고 있다

김(1994)은 한국임학회지의 논고를 통하여 도로 6개소의 음압도와 등가소음도를 측정하여 다단림 조성을 제안하였고 박(1995)은 방음수벽 및 방음림 조성시 하층식재에는 초류를 이용한 지피식생을 조성하여 상층부에는 침엽수림을 조성하면 소음감소 효과를 기대할수 있다고 하였다

수목의 소음 감쇄효과를 종합해보면 완충녹지의 소음 완화효과는

소음원과 수음점의 거리를 확보하는 것이 가장 확실한 방법이나 그렇지 못할 경우 수림대만 조성하는 것보다는 상당한 폭과 높이의 방음벽이나 방음독을 설치하고 식재하는 것이 좋다.

수종은 상록수가 좋으나 단층식재가 아니라 다층림으로 조성하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 또한 수림에 의한 소음완화 효과는 물리적인 효과보다도 심리적인 효과가 크고, 심리적인 효과는 차폐율이 클수록 효과가 크게 나타나(특히 소음 대상이 보이지 않는 수림은 월등한 효과량을 보고하였다) 소음완화를 위한 완충녹지 조성 시에는 마운딩과 함께 경관녹지 등과 달리 시선을 완전히 차단할 정도로 녹지율이 높고, 다층위 구조를 이루는 식재기법이 강구되어야 할 것이다.

<표 2-2> 완충녹지의 소음감소에 관한 기존연구

제 목	내 용	연구자
植栽の理論 と技術	· 자동차 소음이 연도의 주거에 전달되는 것을 방지하는 대책 · 방음효과용 수종제시	鹿島出判會, 東京 新田伸三(1974)
樹木の騒音 對に心理的 減音效果	· 수림대의 소음감소 효과는 반사효과가 크고 복층적 식재구조를 제안	關する. 實驗研究院, 造園雜誌 48 (5) 三澤 (1985)
소음완화를 위한 도로변 완충녹지 조 성기법에 관 한 연구	· 완충녹지 조성시 수관투영면적 비율인 녹화율보다 가시도와 밀도를 도입하는 것이 바람직하고 고속화 간선도로에 수림대만 설치시 건축한계선을 지정할 필요가 있다고 제안	서울대학교 석사학위 논문, 장정찬(1986)
수목의 소음 감쇄효과	· 도로6개소에서 음압도와 등가소음도 측정 다단림 조성을 제안	한국임학회지 83 (3) 김성일 (1994)
식생에 의한 소음감쇄효 과	· 방음수벽 및 방음림의 조성시 하층식재에는 초류를 이용한 지피식생을 조성, 상층부에는 침엽수림을 조성하면 소음 감소효과 기대	한국조경학회지 23 (2) 박달곤(1995)

3. 완충녹지의 환경친화적 확보에 관한 연구

완충녹지의 환경친화적 확보에 관한 연구는 주로 행정관청이나 연구소등에서 지표연구가 대부분을 차지하고 있으며 건교부 주택연구소(1999)에서는 지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 연구를 통하여 정주지는 소음원으로부터 이격설치를 권장하고 있으며 한국토지공사(2000)는 환경친화적 택지개발 편람을 통하여 단독주택변의 완충녹지는 이면도로를 설치하고 소음발생지역은 절·성토작업으로 효과를 극대화하고 녹지의 경계는 확실히 구별되는 위치를 정하도록 규정하고 있다

건교부(2002)에서는 완충녹지의 지정을 주거지역과 상업 또는 공업지역의 연접부분과 가로망 계획수립지침상의 고속도로, 일반도로, 지방도등에 지정토록 하고 있다

기존연구를 종합해 보면 환경친화적인 공원·녹지의 확보에 관한 부분 중에서 완충녹지에 관한 부분만을 정리해보면 다음과 같다.

소음과 대기오염저감을 위한 완충녹지, 환경친화적인 택지개발을 위한 녹지의 입지와 형태, 도시계획수립시 용도지역간 완충녹지, 환경친화적인 도시계획수립과 택지개발의 환경성 검토의 항목으로서의 완충녹지에 관한 기존 연구가 이루어져 있다.

<표 2-3> 완충녹지의 환경친화적 확보에 관한 기존연구

제 목	내 용	연구자
지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 연구	· 소음관련부분 · 방음벽, 방음수립대 설치, 수음원으로부터의 이격배치	건교부, 주택연구소(1999)

<표 계속>

제 목	내 용	연구자
공원·녹지 계획지표연구	<ul style="list-style-type: none"> · 주거단지와 공단(100만평별) 대리오염저감을 위한 완충녹지 계획지표 · 주거단지와 소음의 완충녹지 계획지표 	경기도(1997)
환경친화적 택지개발편람	<ul style="list-style-type: none"> · 입지 - 설치목적에 맞는 적정입지를 결정하되 다목적 이용이 가능하도록 함 · 단독주택지변에 완충녹지를 설치할 경우 이면 도로를 설치 · 형태 - 소음발생지역은 절·성토 작업하여 효과 극대화 · 녹지의 경계는 확실히 구별되는 위치로 정함 	토지공사(2000)
도시계획수립 지침·녹지부분	<ul style="list-style-type: none"> · 용도지역간 완충녹지설정기준 - 주거지역과 상업 또는 공업지역의 연결부분 · 도시계획 수립지침중 가로망 계획수립지침상의 완충녹지기준 - 고속도로, 일반도로, 지방도 	건 교 부
환경친화적 계획기법 및 운용방안 개발에 관한 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 부분별 계획에 대한 환경성 검토 - 토지이용 계획, 교통계획, 공원녹지계획에 대한 평가항목과 요소, 공원녹지 검토기준 · 택지개발분야의 환경성 검토항목 -시가지, 산지·구릉지, 평지에서의 평가항목 및 적용수준 	환경부, 환경정책 평가연구원(2000)

제 3 장 완충녹지의 이론적 고찰

제 1 절 완충녹지의 개념

우리나라 도시공원법에서는 공원과 녹지를 별개의 시설로 구분하고 있는데 동법 제2조 제1절에서 “도시공원” 이라 함은 도시지역 안에서 자연경관의 보호와 시민의 건강·휴양 및 정서활동의 향상에 기여하기 위하여 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제30조의 규정에 의하여 결성된 것을 말하며, 동법 제2조 제3절에서 “녹지”

라 함은 도시지역 안에서 도시의 자연환경을 보전하거나 개선하고, 공해나 재해를 방지하여 양호한 도시경관의 향상을 도모하기 위하여 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제30조의 규정에 의하여 결성된 것을 말한다

광의의 녹지는 오픈스페이스로서 건물 혹은 구조물에 의해 건폐되지 않은 모든 토지 및 수면을 의미한다. 즉, 포장된 도로와 광장 혹은 하천 등 현실적으로 수립의 조성이 불가능한 공간까지도 포괄하는 개념이다. 협의의 녹지는 도시계획구역 내에서 수목, 초본, 및 농작물 등의 식물체에 의해 피복된 토지 및 그 잠재력을 구비한 토지를 총칭한다고 할 수 있다

과거의 녹지의 개념은 녹지공간이나 의도적으로 포장되어 있지 않은 비포장공간, 혹은 수목을 제외하고는 지붕이 없는 공간을 의미 하였으나, 최근에는 도시의 악화된 생활환경의 질적인 개선을 위하여 전통적인 소극적 의미에서 점차 자연보존, 도시미화, 공해방지 등을 위한 공간을 포함하는 적극적 의미로 인식되고 있다¹⁾

편리하고 소비지향적인 생활패턴 위주의 도시에서 발생하는 각종 대기오염, 소음, 폐기물, 수질오염 등으로 도시환경은 심각한 상태에 처해 있다. 이미 환경용량을 초과한 도시에서 야기되는 환경압을 완화시켜 도시민들에게 보다 쾌적한 주거환경을 제공하기 위해 도시계획시설로서 녹지를 조성하고 있다. 그중 완충녹지는 공해와 재해를 방지하기 위해 설치하는 녹지이다²⁾

1) 박승자, 1994, 녹지의 시각적 선호도에 관한 연구, 한양대 석사학위논문

2) 김종엽, 1999, 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식 모델, 서울시립대학교 석사학위 논문

완충녹지는 주로 공해발생이 많은 공업지대나 고속도로, 철도, 비행장의 경우에 각각의 기능공간 내부에서 발생한 소음 진동, 대기 오염물질이 그 곳에 인접한 주거지역 등의 기능공간에 전파되어 소위 공해에 의한 악영향을 확산시키지 않도록 하기 위해 구획되어진 녹지대나 공원녹지이다

또한 완충녹지는 도시내의 각종 이질적 토지이용을 순화 분리시키고, 각종 환경오염의 피해를 공간상에서 차단시키거나 재해를 경감시키고 시설물의 보호와 쾌적성을 확보하기 위하여 설치하는 녹지로서 도시기능의 증대와 생활환경의 질을 제고시키는데 목적이 있으며, 녹지의 효용은 안전성, 위락성, 능률성, 쾌적성 등의 4가지 측면에서 생각할 수 있다

완충녹지는 본래 녹지가 갖는 존재효과에 대응하여 설치되지만, 그에 덧붙여 공업지대에서 일하는 사람들의 각종 레크리에이션 이용을 받아들이는 역할, 즉 녹지의 이용효과도 달성하고 있다

조경설계기준의 분류는 공업단지 및 공업지역주변에 설치하는 녹지를 제1종 완충녹지, 토지이용의 상충지역 및 각종 재해발생지역에 설치하는 녹지를 제2종 완충녹지, 교통공해발생지역에 설치하는 녹지를 제3종 완충녹지로 분류하고 있으며 이를 정리하면 <표3-1> <표3-2>과 같다

<표3-1> 시설녹지의 구분

종류	완충녹지	경관녹지
설치목적	○ 대기오염 · 소음등의 공해차단 ○ 각종사고나 자연재해등의 방지	○ 도시의 자연환경보전 ○ 도시경관의 확보
설치장소	○ 전용주거지역, 교육 · 연구시설 주변, 공장 · 사업장 주변 철도 및 도로변 양측	지역주민의 토지이용현황을 감안

<표3-2> 시설녹지의 세부구분

	국토의계획 및 이용에 관한 법률	국토의계획 및 이용에 관한 법률시행령	도시공원법	도시공원법 시행규칙	조경설계기준
내용	녹지지역의 지정	자연녹지지역	완충녹지	공장 또는 사업장, 재해방지	제1종 완충녹지 제2종 완충녹지
			경관녹지	교통공해방지	제3종 완충녹지
		생산녹지지역		도시경관향상	도시미관증진
		보전녹지지역			

제 2 절 관련법상에 나타난 개념

1. 완충녹지 관련법의 체계

현행법상 도시지역 내 자연녹지(산림)에 대한 기준은 없으며 도시공원법에 도시계획구역내의 공공시설녹지인 완충녹지와 경관녹지에 관한 설치기준이 설정되어 있다.

우리나라는 도시공원법 제10조에서 녹지의 기능에 따라 완충녹지와 경관녹지로 구분하고 있으며 완충녹지를 대기의 오염, 소음, 진동, 악취 기타 이에 준하는 공해와 각종사고나 자연재해 기타 환경을 보전하거나 이를 개선함으로써 도시경관을 향상시키기 위하여 설치하는 녹지로 지정하고 있으며 도시공원법시행규칙 제9조에서

가능별로 설치기준을 정하고 있다.

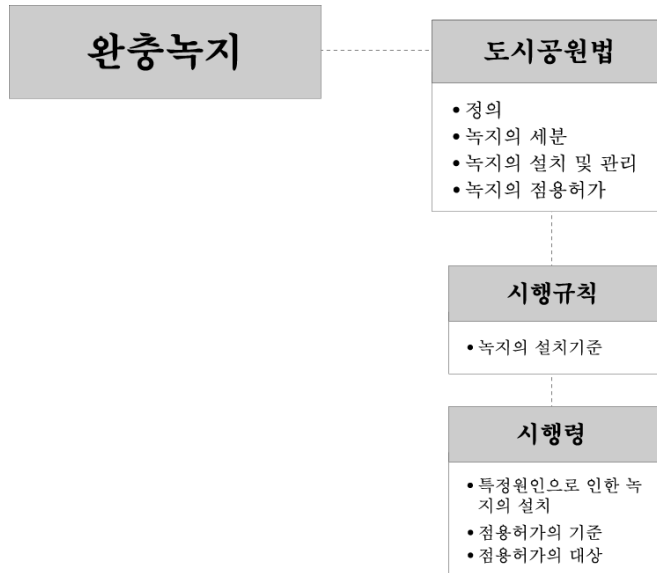
도시공원법시행규칙 제9조 1항은 공장 또는 사업장의 매연, 소음, 진동, 및 기타 공해로부터 방지하기 위한 완충녹지를 설치하도록 하고 있고 제2항에서 철도, 고속도로 기타 이와 유사한 교통시설 등에서 발생하는 매연, 소음과 진동등 제반 공해를 방지하기 위해 녹지를 조성하도록 지정하고 있다.

2. 완충녹지 관련법의 구성

도시공원법에서 완충녹지의 정의, 녹지의 세분, 녹지의 설치 및 관리, 녹지의 점용허가를 규정하고 시행규칙에서 녹지의 설치기준, 시행령에서 특정원인으로 인한 녹지의 설치 점용허가의 기준, 점용허가 대상에 대해서 제시하고 있으며 녹지의 설치관리는 당해 녹지가 위치한 행정구역을 관할하는 시장·군수가 관리한다.

시장·군수는 특정원인으로 인한 공해·사고방지 등을 위해 녹지가 필요한 경우로서 녹지를 결정한 때에는 그 원인자에게 녹지의 전부 또는 일부를 설치·관리하게 할 수 있으며 특정원인에 의하여 녹지를 설치하는 경우, 그에 소요되는 비용의 전부 또는 일부는 그 원인자의 부담으로 한다고 명시되어 있다

<그림 3-1> 완충녹지 관련법의 구성



3. 완충녹지 관련법의 내용

고속도로, 철도교통 등에서의 공해방지완화, 토사붕괴 등에 의한 시설물 보호 등을 위해 접도구역 등을 지정하여 행위를 제한하고 있으며 도시공원법 및 도로법 등의 규정에 의한 접도구역 등을 완충녹지로 확보하도록 정하고 있어 도로변 완충녹지확보가 가능하다

<표 3-3> 완충녹지관련 법의 내용

법 규	주요내용
<input type="checkbox"/> 녹지의 종류 ○ 도시계획시설에 관한 규칙 제45조의2, 3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시공원법 제10조 규정에 의한 완충녹지 및 경관녹지 ○ 완충·경관녹지의 결정 및 설치기준 : 도시공원법규정 적용
<input type="checkbox"/> 녹지의 설치기준 ○ 도시공원법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 완충녹지 <ul style="list-style-type: none"> - 공장 등의 사업장과 전용주거지역 등 정온을 요하는 인접지역과의 공해차단 완화를 위해 설치 · 원인시설 은폐형태 및 녹화면적율 50%이상 - 공장 등 사업장의 재해 발생시 피난지대 확보 설치 · 녹화면적의 70%이상 - 교통시설의 공해차단 및 사고방지 완화를 위해 설치 · 철도법, 도로법 관련규정 적용 ※ 도로·하천 기타 유사시설이 녹지기능을 대처할 수 있는 경우 녹지설치 제외
<input type="checkbox"/> 녹지의 설치기준 ○ 도시공원법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 철도, 고속도로 등의 교통시설관련 완충녹지는 당해 지역의 여건을 감안한 녹지기능발휘면적 <ul style="list-style-type: none"> - 녹화면적율 80%이상 - 연속대상의 형태로 당해 원인시설의 양측 균등설치 - 고속도로 및 도로에 관한 녹지규모는 도로법 제50조(접도구역), 철도에 관한 녹지규모는 철도법 제76조 규정에 관한 사항 참조
<input type="checkbox"/> 도로연변완충녹지 ○ 도로법 제50조 (접도구역의 지정)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도로경계선으로부터 20m 범위 내의 접도구역 지정 - 토지형질변경, 건축물 신축·개축 등의 행위제한
<input type="checkbox"/> 고속도로연변 완충녹지 ○ 고속도로법 제8조 (접도구역의 지정)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도로경계선으로부터 50m범위내의 접도구역지정 - 고속도로접도구역과 도로법상의 접도구역이 접하여 행위제한이 적용될 경우에는 30m이내 지정 ☞ 고속도로 접도구역은 별도의 행위제한 없음

<표 계속>

법 규	주요내용
<input type="checkbox"/> 철도연변완충녹지 ○ 철도법 제76조 (철도노선 인접지역안의 행위제한)	○ 철도경계선 30m내에는 토지형질변경, 건물, 공작물 등의 설치·증축·개량행위 제한
<input type="checkbox"/> 소음방지 ○ 주택건설기준 등에 관한 규정 제9조(소음으로부터의 보호)	○ 공동주택건설지점 소음도가 65dB이상인 경우에는 공동주택을 철도·고속·자동차 전용도로·폭20m 이상 일반 도로로부터 50m이상 이격 배치하거나 수림대등 방음시설 설치

완충녹지의 설치 면적은 우리나라의 경우, 도시공원법시행규칙 제9조 1항 1호에서는 완충녹지 설치면적의 규모를 공해 등이 주변 지역에 미치는 영향을 정도에 따라 녹지의 기능을 충분히 발휘 할 수 있는 규모로 한다고 규정하고 있다

완충녹지 설치기준을 살펴보면 도시공원법 시행규칙 제9조에 의하여 두가지 유형으로 설치할수 있다.

첫째 유형은 공장등 유해시설에서 발생하는 공해의 차단과 피난지대로 설치하는 완충녹지는 녹지의 기능을 충분히 발휘 될 수 있는 규모로 설치하여야 한다.

둘째 유형은 철도, 고속도로등 교통시설에서 발생하는 공해차단 및 피난녹지로서 녹화면적율이 80%이상 되게하고 대상(帶狀)으로 설치하여야 한다

<표 3-4> 완충녹지관련 설치기준 내용

목적	유형	녹화면적을 및 설치기준	비 고
공장 또는 사업장등에서 발생하는 제반 공해의 방지	사업장 등에서 발생하는 공해의 차단, 완화	50% 이상 (성목시의 수고가 4m 이상되는 교목)	주거전용시설, 교육 및 연구시설등 조용한 환경을 요하는 지역
	재해발생시 피난	70% 이상 (관목 또는 잔디 기타 지피식물)	
	보안, 접근억제, 상충되는 토지이용 조절	80%이상 (교목, 관목, 잔디, 지피식물등)	
철도, 고속도로등 교통시설에서 발생하는 제반 공해의 방지		80% 이상	도로법상 접도구역 철도법상 보호구역 건축 제한지구 지정

4. 외국의 완충녹지 관련법 검토

일본의 경우는 1960년대 고도경제성장에 의한 생활환경의 황폐, 각종 공해의 발생으로 식물요소를 주된 구성요소로 이용한 환경저해요인의 경감, 완화효과의 정량화에 관한 검토가 활발히 이루어져 완충녹지제도가 발달하였다. 특히, 일본은 공해 방재기능으로서 녹지의 평가는 대기오염과 소음에 대한 방지효과로 대별되고 있으며 1965년의 공해방지단의 설치에 의해서 완충녹지의 정비가 도시중요 사업으로서 정착하게 되었고 정부에서도 공해 방지사업단에 대해서 재정상의 지원조치를 취했다. 즉 전체 사업을 4분할해서 기업이 1/4을 부담하며, 남은 사업의 1/3을 국가 보조, 나머지 2/3을 관계 단체(지방자치단체)가 20년 할부 방식으로 부담하고 있다. 이러한 일본의 완충녹지 제도는 1971년 공해방지사업비 부담 및 공해방지

에 관한 사업에 대해서 정부의 재정상의 특별조치법이 법률로서 제정되면서 거의 완비되었다고 할 수 있다.¹⁾

일본의 경우는 각종 공해와 자연재해 등의 방지를 위하여, 또한 도시내의 이질적 토지이용간의 공간적 차단을 위한 녹지로서 다음과 같이 설치한다. 제 1종 완충녹지는 공업단지 혹은 공업지역과 주택지 등 다른 용도지역과의 사이에 50~200m 폭의 면상형 완충녹지(area buffer) 수립대를 설치하며, 제 2종 완충녹지는 토지이용의 상충지역이나 재해발생지역간에 20~50m의 수립대를 설치한다. 제 3종 완충녹지는 교통공해 발생지역에 20m 내외의 선형의 대상형 완충녹지(strip buffer) 수립대를 설치한다.²⁾

<표 3-5> 일본의 완충녹지 관련 법제와 기준

대 상	공 간 단 위	근 거
공공시설 (병원준용)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 완충녹지 적정폭 - 제1종 50~200m(공업지~일반시가지) - 제2종 20-50m(특성이 다른 시가지간) - 제3종 10~20m(교통시간이 주거지를 통과) 	◦ 도시공원정비 5개년 계획
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방재녹지 - 1~2m²/1인 	◦ 도시공원 방재 등 5개년 계획
도 로	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 가로수 보도폭 2.5m~3.5m이상(1은/8~10m마다) - 식재폭 보도폭원3~3.5m이상 - 식재폭원 0.0 ~1m - 녹화율 10% - 개발지에서 폭 6m~9m(보도) 	◦ 도로법 국가의 요강
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 공공공간의 녹화목표 설정(76~81년) - 도로 73%→82% 	◦ 도시녹화를 위한 식수 등 5개년 계획
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 도로·공공공익시설 녹화 - 녹화율 20% 	◦ 녹화추진 모델지구 사업

1) 유인표, 1999, 아파트단지 완충녹지 개선 방향 연구, 서울시립대 석사학위논문

2) 김동영, 1992, 서울시 대기오염도의 배출원별 기여도에 관한 연구, 서울대 석사학위 논문

<표 계속>

대 상	공 간 단 위	근 거
문화시설 (학교준용)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 녹화율 20% ◦ 외주녹지폭 2m 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 시가지녹화 추진사업 (주로시가지)
주 택	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 공영주택의 녹화율 <ul style="list-style-type: none"> - 녹화여유지 x 50/100 - (1-건폐율) x 50/100 ◦ 공동주택, 주택단지의 녹화율 : 10~30% ◦ 주택(주로 시가지)의 녹화율 : 10~20% 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 도도부현 녹화추진사업 (주로도시지역)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 완충녹지의 적정폭 <ul style="list-style-type: none"> - 제1종 : 공업지~일반시가지 사이 50~200m - 제3종 : 교통기관이 주거지역 통과 10~20m ※ 20m이상 25m미만 : 65dB 25m이상 30m미만 : 70dB 30m이상 40m미만 : 75dB 40m이상 50m미만 : 80dB 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 도시공원정비 등 5개년 계획

독일의 경우는 공간계획 및 환경관련계획은 각기 동등한 위치에서 상호 영향을 미침으로서 실질적으로 토지이용계획을 수립할 경우 다각도로 환경보호를 위한 장치가 마련되어 있다.

토지이용계획은 환경적 지속성을 확보하기 위한 방안의 하나로 경관프로그램 및 경관계획과의 긴밀한 연계를 확보하고 지구상세계획과 동일한 위계에서 녹지정비계획이 수립된다. 이러한 계획은 분야별 발전계획, 지역적 발전계획, 도시적 공간계획과도 상호 보완적 관계이다.

제 3 절 녹지의 기능

녹지에는 다양한 기능이 있다고 알려져 있으며, 그중에서 도시 녹지에서 기대되어 지는 가장 기본적인 기능은 시민에 대한 레크리

에이션 이나 산책, 휴양 장소의 제공등으로 도시민에게 심리적 안정감과 심신의 건강증진 효과, 도시의 경관 창출등이라 할 수 있다. 이밖에도 도시에 있어 녹지는 기온의 조절효과, 대기오염의 정화, 화재의 방지 등 오염 및 재해의 완충효과 기능을 가지고 있다

박(1994)은 녹지공간의 기능을 위락적 기능, 보호적 기능, 생태적 기능, 생산적 기능, 사회적 기능 등 다섯가지 기능을 갖는다고 보았다. 첫째, 위락적 기능은 녹지공간이 도시민에게 여가생활을 가치 있게 할수 있는 장소를 제공하고 시민의 정신적 정서를 순화 시켜 주는 레크리에이션 기능을 말하며, 둘째, 보호적 기능이란 시민생활의 안정을 유지시켜 주고 위험을 방지하며 각종재해의 예방과 확산을 방지시켜 주는 기능으로, 공장이나 도로변의 주택가에 위치한 녹지공간은 소음, 진동, 대기의 오염으로부터 시민생활의 환경악화를 방지시키는 기능을 말한다. 셋째, 생태적 기능은 녹지공간이 자연생태계의 질서와 평행을 유지시켜주고 도시의 공기나 물과 같이 자연생태계를 순환시키는 기능을 말한다. 넷째, 생산적 기능은 임산물 등 산림이 우리에게 직접적으로 주는 혜택도 있지만 보다 더욱 중요한 것은 휴식을 취함으로써 얻어질수 있는 내일의 생산의욕 고취에서 찾을수 있을 것이다. 다섯째, 사회적 기능은 녹지공간을 주민들이 손쉽게 만날 수 있는 장으로 제공함으로써 지역주민의 공동의식을 높이는 동시에 지역사회의 중심적 역할을 한다고 하였다

김봉일 외(1992)는 도시에서 녹지가 생태학적 환경조건을 조절하고, 자연경관을 유지하며, 기념물·고분 등 문화재를 보호하고, 지진 등 자연재해와 수질·대기·소음등 도시산업공해와 오염물질의

억제 및 정화작용, 농·임산물 생산, 옥외 레크리에이션 장소 제공, 무계획적인 시가지 팽창억제, 도시환경 조성수단으로서의 역할을 한다고 하였다

허(1995)는 도시녹지가 생활환경의 질적 향상에 기여하며, 파괴되어 가는 도시환경을 보존하고 매일 매일의 틀에 박힌 생활패턴에서 헤어나고자 하는 도시민들에게 창조적인 생활의 기틀을 제공해주는 측면을 강조했으며, 특히 도시민의 생활의 질에 기여하는 바에 대하여 도시녹지가 도시민의 레크리에이션의 장으로서 삭막하고 반복적인 도시생활에서 벗어나 자연환경에서 즐길수 있는 공간을 제공해 준다는 측면과 인공요소가 지배적인 도시내에서 자연성을 느끼게 함으로써 쾌적한 도시경관의 형성에 기여한다는 측면 두가지를 들었다

조현길 외(1998)는 건물, 아스팔트 등 불 투수성 면적이 우점하는 도시에서, 녹지는 대기오염물질의 흡수, 과도한 열에너지의 완화, 물의 재순환, 생물다양성 유지등의 환경생태학적 기능을 발휘한다고 하였다. 즉 도시녹지는 흡착과 흡수기능을 통하여 분진상의 가스상의 대기오염물질의 농도를 감소시키며, 복사열의 차단, 증발산 등을 통하여 온습도를 포함하는 미기후를 개선하고 열섬현상을 완화하고, 또한 야생동식물의 서식에 필수적인 먹이 및 은신처를 제공하여 야생동물의 다양성을 유지·증진하는데 기여한다는 것이다.

안(2002)는 녹지공간을 조성하는 궁극적 목적을 쾌적한 생활공간을 창조하기 위한 것으로 보고 이와 같은 입장에서 녹지의 기능을 제1차 효용은 생산재, 제2차 효용은 기능재, 제3차 효용은 서비스재

로 보았다. 제1차 효용(생산재)은 식물의 광합성에 의해 생산된 식물체 및 생성물(산소)을 이용함으로써 인간의 생존과 필연적으로 관계가 있다. 예를들어 식량, 각종 생활용제, 연료등으로 이용된다. 제2차효용(기능재)은 인류의 생존에 직접 관여하는 효용이 아니라 생활환경을 형성하는 기능적인 역할을 담당하는 것으로, 생존을 보다 쾌적하게 하기 위한 효용 또는 이와 같은 효용에 보완적으로 관계하는 것으로 건축적 기능(공간조절), 공학적 기능(환경보전기능), 기상조절기능(미기상 조절), 환경지표 기능(환경의 지표성)으로 구분하였다. 제3차 효용(서비스재)은 인간의 생존에 반드시 필요한 필수조건은 아니지만 생활의 여유를 줄수 있고 보다 적극적인 즐거움을 제공할수 있는 것으로, 예를 들어 식물을 관상용으로 재배하는 것을 일컫는다

沼田 眞(1994)는 도시환경에 관계되는 이러한 녹지의 여러 가지 기능들을 1) 산소공급, 탄산가스 흡수, 대기오염물질의 흡수·흡착에 의한 대기정화효과 2) 기온·습도의 조절에 의한 기상완화 효과 3) 방풍, 방화, 방음 등의 차폐에 의한 효과 4) 정신적 도야, 정조교육의 장으로서의 교육적 효과 5) 육체적·정신적인 보건 휴양의 장으로서의 효과 6) 입지인자 및 대기오염의 환경지표로서의 효과, 7) 야생조수, 곤충 등의 야생동물 보호효과 8) 토사유출·붕괴방지 등의 자연재해방지효과 9)수원함량 효과 10) 농림자원보호효과 11) 풍치효과 12) 경계, 인공물의 차단등의 공간구성 요소로서의 효과로 분류하였다

Dwyer 외(1992)는 도시내의 심미증진, 기상조절을 통한 에너지 절약, 대기질 향상, 토지가 상승 등과 같은 도시녹지의 다양한 편익에 대해 물리, 생물학적 환경과 사회적 인자로 나누어서 연구를 하였다. 녹지는 물리, 생물학적 환경에 큰 영향력을 끼치는데, 에너지 절약, CO₂ 흡착효과, 대기질 정화, 수자원 보호, 소음감쇄, 생태적 효용등의 역할로 도시개발로 인한 여러 가지 부정적인 영향을 감소시킨다. 또한 녹지는 인간과 삼림의 접촉이라는 사회적인 기능도 가지고 있는데, 바람직한 환경조성, 녹지로 인한 지가상승의 효과와 같은 부동산 가치, 그밖에 금전화 되기 어려운 여러 가지 효용을 제공한다고 하였다

제 4 장 울산광역시 완충녹지의 현황 및 분석

제 1 절 울산광역시 완충녹지의 현황

1. 완충녹지 결정현황(2004. 12월말 기준)

울산광역시의 완충녹지 지정현황은 2004년 12월 기준으로 122개소에 4,632천㎡가 지정되어 있으며 경관녹지 62개소 1,054천㎡를 합치면 도시공원법상의 녹지면적은 184개소에 5,686천㎡가 지정되어 있다

<표 4-1> 울산광역시 완충녹지 지정현황

(천㎡, 개소)

합 계		완충녹지		경관녹지	
개소	면적	개소	면적	개소	면적
184	5,686	122	4,632	62	1,054

울산광역시의 완충녹지를 지정목적에 따라 분류해보면 도로변 완충녹지가 21개소에 1,886천㎡(40.7%), 철도변 완충녹지가 5개소에 2,171㎡(47%)소로 전체완충녹지의 88%를 차지하고 있으며 공업지역 완충녹지가 14개소에 176천㎡, 택지개발내 완충녹지가 72개소에 236천㎡, 기타 8개소에 160천㎡를 차지하고 있다

연도별 지정된 완충녹지를 살펴보면 1970. 3. 30 동해남부선 완충녹지를 시작으로 70~80년대에는 철도변과 공업단지변 완충녹지가 지정되었으며 90년대에는 도로변 완충녹지가 2000년이후 부터는 택지개발내 완충녹지가 지정되고 있으며 울산광역시 완충녹지 지정 세부현황은 <표 4-2>와 같다

<표 4-2> 울산광역시 완충녹지 지정 세부현황

번 호	위 치	면 적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비 고
1	광로 2-2호선 일대	87,110	86. 8. 19	29,890	
2	동해남부선	1,725,592	70. 3. 30	181,926	
3	신항만 인입철도변	185,052	70. 3. 30		
4	울산공단 인입철도변	100,868	86. 8. 19		
5	울산군 청량면 상남	55,697	90. 5. 11	55,697	
6	동구 방어동	3,295	88. 11. 7	3,295	
7	중구 다운동	2,914	92. 11. 23	2,914	
8	북구 화봉동	8,670	94. 12. 28	8,670	
9	중구 다운동	1,889	89. 8. 8	1,889	
10	중구 태화동	6,526	91. 3. 2	6,527	
11	중구 태화동	3,252	89. 8. 8	3,252	
12	중구 태화동	1,883	91. 3. 2	1,883	
13	중구 태화동	9,650	91. 3. 2	9,650	
14	남구 옥동	2,824	90. 12. 2	2,824	
15	울두군 범서읍	537	90. 3. 4	537	
16	남구 황성동	10,006	92. 12. 29	10,006	
17	남구 황성동	1,813	92. 12. 29	1,813	
18	남구 황성동	1,695	92. 12. 29	1,695	
19	남구 용연동	11,853	92. 12. 29	11,853	
20	남구 황성동	13,964	92. 12. 29	13,964	
21	남구 삼산동	1,697	95. 10. 30	1,697	
22	울주군 범서읍 굴화리	391	97. 12. 16	392	

<표 계속>

번 호	위 치	면 적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비 고
23	울주군 온산읍 방도리	41,316	00. 9. 7		
24	울주군 범서면 굴화리	105	98. 8. 6	105	
25	북구 호계동 일원	89,897	90. 12. 6		
26	북구 대로 2-18호 선변	63,219	00. 3. 4		
27	경부고속도로변	1,324,039	86. 1. 6		
28	언양 -울산간 고속도로변	293,430	86. 1. 6		
29	경부고속철도변	69,612	01. 2. 26		
30	울주 삼남 공업지역	25,670	89. 1. 21		
31	남구 무거동	1,700	97. 4. 29	1,700	
32	남구 무거동	2,258	01. 11. 10	2,258	
33	남구 무거동	1,940	01. 11. 10	1,940	
34	남구 무거동	358	01. 11. 10	358	
35	남구 무거동	1,343	01. 11. 10	1,343	
36	남구 무거동	1,085	01. 11. 10	1,085	
37	남구 무거동	4,252	01. 11. 10	4,252	
38	울주군 청량면 상남리	75	98. 5. 11		
39	울주군 청량면 덕하리	74	98. 5. 11		
40	북구 연암동	8,715	98. 5. 11		
41	울주군 범서면 굴화리	16,970	00. 10. 10		
42	남구 옥동	2,400	02. 6. 22	2,400	
43	북구 상안동	23,850	98. 5. 11		
44	중구 남외동	2,707	00. 3. 4		

<표 계속>

번 호	위 치	면 적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비 고
45	중구 남외동	4,150	02. 4. 24		
46	북구 진장동	22,084	99. 3. 25		
47	울주군 온양읍 동상리	5,718	98. 5. 11		
48	울주군 온양읍 동상리	19,180	98. 5.11		
49	동구 동부동	1,820	98. 5. 11		
50	울주군 범서읍 굴화리	1,140	98. 5. 11	1,140	
51	남구 무거동	3,639	98. 8. 6	3,639	
52	남구 부곡동	47,638	01. 10. 30	47,638	
53	북구 호계동	900	97. 10. 14	900	
54	울주군 두서면 인보리	24,610	00. 3. 4		
55	울주군 두동면 이전리	21,210	00. 3. 4		
56	울주군 두동면 구미리	340	00. 3. 4		
57	울주군 상북면 향산리	11,940	00. 3. 4		
58	울주군 웅촌면 고연리	10,144	00. 3. 4		
59	울주군 언양읍	15,400	00. 3. 4		
60	울주군 삼남면	10,020	00. 3. 4		
61	울주군 삼남면	20,760	00. 3. 4		
62	울주군 삼남면	17,700	00. 3. 4		
63	울주군 범서읍 굴화리	395	01. 11. 13		
64	울주군 삼동면 조일리	2,020	00. 3. 4		
65	울주군 웅촌면 대로 1-14호	22,295	00. 3. 4		
66	울주군 범서면 굴화리	333	98. 8. 6		

<표 계속>

번 호	위 치	면 적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비 고
67	남구 무거동	718	98. 8. 6	718	
68	남구 무거동	1,029	98. 8. 6	1,029	
69	남구 황성동	686	98. 8. 6	686	
70	울주군 삼남면 73호 광장	1,140	00. 3. 4		
71	울주군 응촌면 고연리	9,600	00. 3. 4		
72	북구 매곡동	17,615	02. 12. 7		
73	북구 매곡동	2,900	02. 12. 7		
74	남구 무거동	1,635	98. 8. 6	1,635	
75	남구 여천동	332	02. 4. 13		
76	울주군 범서읍 구영리	4,216	03. 5 .22		
77	울주군 범서읍 구영리	2,948	03. 5 .22		
78	울주군 범서읍 구영리	50	03. 5 .22		
79	울주군 범서읍 구영리	108	03. 5 .22		
80	울주군 범서읍 구영리	602	03. 5 .22		
81	울주군 범서읍 구영리	497	03. 5 .22		
82	울주군 범서읍 구영리	1,584	03. 5 .22		
83	울주군 범서읍 구영리	1,449	03. 5 .22		
84	울주군 범서읍 구영리	1,340	03. 5 .22		
85	울주군 범서읍 구영리	853	03. 5 .22		
86	울주군 범서읍 구영리	2,951	03. 5 .22		
87	울주군 범서읍 구영리	620	03. 5 .22		
88	울주군 범서읍 구영리	758	03. 5 .22		

<표 계속>

번 호	위 치	면 적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비 고
89	울주군 범서읍 구영리	2,007	03. 5. 22		
90	울주군 범서읍 구영리	1,123	03. 5. 22		
91	울주군 범서읍 구영리	93	03. 5. 22		
92	울주군 범서읍 구영리	5,469	03. 5. 22		
93	울주군 범서읍 구영리	1,850	03. 5. 22		
94	울주군 범서읍 구영리	68	03. 5. 22		
95	울주군 범서읍 구영리	569	03. 5. 22		
96	울주군 범서읍 구영리	1,034	03. 5. 22		
97	울주군 범서읍 구영리	80	03. 5. 22		
98	울주군 범서읍 구영리	1,717	03. 5. 22		
99	울주군 범서읍 구영리	456	03. 5. 22		
100	울주군 범서읍 구영리	196	03. 5. 22		
101	울주군 범서읍 구영리	1,493	03. 5. 22		
102	북구 진장동	22,525	03. 12. 18		
103	북구 송정동	3,397	03. 12. 18		
104	북구 송정동	10,647	03. 12. 18		
105	북구 화봉동	2,269	03. 12. 18		
106	북구 화봉동	3,310	03. 12. 18		
107	북구 화봉동	1,705	03. 12. 18		
108	북구 화봉동	4,424	03. 12. 18		
109	북구 화봉동	6,596	03. 12. 18		
110	북구 화봉동	813	03. 12. 18		

<표 계속>

번호	위치	면적(m ²)	지정일자	조성면적(m ²)	비고
111	북구 화봉동	3,294	03. 12. 18		
112	북구 화봉동	1,165	03. 12. 18		
113	북구 화봉동	4,070	03. 12. 18		
114	북구 화봉동	1,353	03. 12. 18		
115	북구 화봉동	502	03. 12. 18		
116	북구 중산동	4,515	03. 6. 30		
117	북구 중산동	672	03. 6. 30		
118	울주군 온산읍 우봉리	13,969	03. 11. 27		
119	울주군 서생면 나사리	169	00. 4. 4		
120	울주군 서생면 나사리	617	00. 4. 4		
121	울주군 서생면 나사리	238	00. 4. 4		
122	울주군 서생면 나사리	405	00. 4. 4		

2. 완충녹지 조성 및 미조성 현황(2004. 12월말 기준)

울산광역시의 완충녹지의 조성면적은 36개소에 424천m²에 달하고 있으며 1989년도부터 본격적인 추진을 시도하여 2004년도 사업부터는 국비가 지원이 되어 2020년 까지 점진적으로 추진되고 있다

<표 4-3> 울산광역시 완충녹지 조성현황

(천m², 개소)

	도시계획결정		조성		미조성	
	개소	면적	개소	면적	개소	면적
계	184	5,686	52	512	132	5,174
완충녹지	122	4,632	36	424	86	4,208
경관녹지	62	1,054	16	89	46	965

제 2 절 울산광역시 완충녹지 조성 주요시설지 비교

울산광역시는 1989년 본격적으로 시작된 완충녹지 조성사업의 대표적 사업의 비교하여 보면 주요시설지는 공업단지와 연접한 공해 차단녹지가 주를 이루고 있으며 주요수종은 지역특성수인 해송을 비롯하여 많은 수종이 식재되어 있으며 최근에는 산책로 및 지역주민의 휴식공간들을 조성하고 있다

<표 4-4> 울산광역시 완충녹지 조성 주요현황

번호	사업명	사업기간	위치	면적(m ²)	사업비(천원)	주요수종
1	명촌지구 완충녹지조성	1989 - 1994	북 구 진장동	63,820	392	해송외 15종
2	7호광장 완충녹지	1999	남 구 여천동	14,155	337,090	해송외 17종
3	7호광장 완충녹지 2공구	2000	남 구 여천동	10,048	946,073	구실잣밤나무 외 7종
4	변전소사거리 완충녹지	2001	남 구 선암동	13,852	4,548,117	굴거리나무외 9종
5	역광장주변 완충녹지	2001 -2002	남 구 삼산동	20,493	1,000,000	굴거리나무외 9종
6	국가산업단지 주변 완충녹지	2003 -2004	남 구 여천동	32,232	2,180,516	가시나무외 12종

1. 시설지별 완충녹지 현황

① 명촌지구 완충녹지

위 치	북구 명촌동
사 업 기 간	1989 - 1994
면 적(m ²)	63,820
사 업 비(천원)	392
주요수종 및 수량	해송외 15종 8,170주

현황사진



명촌지구 완충녹지는 국도7호선과 동해남부선 철도변 중간에 위치하는 폭원 50m 전후의 완충녹지대로 면적은 63,820m²로 지형은 평지형으로 조성되었으며 해송이 주요수종으로 배치되어 있는 단순림으로서 수목의 총수량은 8,170주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능만을 수행하며 주민의 휴향시설은 전무한 상태이다

② 7호광장 완충녹지

위 치	남구 여천동
사 업 기 간	1999
면 적(m ²)	14,155
사 업 비(천원)	337,090
주요수종 및 수량	해송외 17종 2,079주

현황사진



7호광장 완충녹지는 국도7호선과 동해남부선 철도변을 가로지르는 중앙에 교통섬의 형태로 위치하는 폭원 100m 전후의 완충녹지대로 면적은 14,155㎡로 지형은 평지형으로 조성되었으며 해송과 남부수종인 굴거리나무등을 주요수종으로 배치되어 있으며 수목의 총수량은 2,079주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능과 주민휴게시설이 설치되어 있으나 주민들의 이용이 빈약한 상태이다

③ 7호광장 완충녹지 2공구

위 치	남구 여천동
사 업 기 간	2000
면 적(m ²)	10,048
사 업 비(천원)	946,073
주요수종 및 수량	구실잣밤나무외 7종 4,152주

현황사진



7호광장 완충녹지는 국도7호선과 동해남부선 철도변을 가로지르는 중앙에 교통섬의 형태로 위치하는 폭원 50m 전후의 완충녹지대로 면적은 10,048㎡로 지형은 평지형으로 조성되었으며 남부수종인 구실잣밤나무등을 주요수종으로 배치되어 있으며 수목의 총수량은 4,152주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능과 주민휴게시설이 설치되어 있으나 주민들의 이용이 빈약한 상태이다

④ 변전소사거리 완충녹지

위 치	남구 선암동
사 업 기 간	2001
면 적(m ²)	13,852
사 업 비(천원)	4,548,117
주요수종 및 수량	굴거리나무외 9종 6,030주

현황사진



변전소사거리 완충녹지는 동해남부선 철도변을 아래에 대상형으로 배치된 폭원 50m 전후의 완충녹지대로 면적은 13,852m²로 지형은 평지형으로 조성되었으며 남부수종인 굴거리나무등을 주요수종으로 배치되어 있으며 수목의 총수량은 6,030주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능과 주민휴게시설이 설치되어 있으나 주민들의 이용이 빈약한 상태이다

⑤ 역광장 주변 완충녹지

위 치	남구 삼산동
사 업 기 간	2001 - 2002
면 적(m ²)	20,493
사 업 비(천원)	1,000,000
주요수종 및 수량	굴거리나무외 9종 2,018주

현황사진



역광장주변 완충녹지는 울산역사 철도변을 주변에 대상형으로 배치된 폭원 50m 전후의 완충녹지대로 면적은 20,493m²로 지형은 완만한 구릉을 가진 평지형으로 조성되었으며 남부수종인 굴거리나무 등을 주요수종으로 배치되어 있으며 수목의 총수량은 2,018주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능과 주민휴게 시설이 설치되어 있으며 울산역광장과 연계계획을 통한 조성으로 울산역사를 이용하는 주민들의 이용이 활발한 상태이다

⑥ 국가산업단지 주변 완충녹지

위 치	남구 여천동
사 업 기 간	2003 - 2004
면 적(m ²)	32,232
사 업 비(천원)	2,180,516
주요수종 및 수량	가시나무외 12종 75,766주

현황사진



국가산업단지 주변 완충녹지는 동해남부선 철도변을 아래에 원형으로 배치된 폭원 100m 전후의 완충녹지대로 면적은 32,232m²로 지형은 평지형으로 조성되었으며 가시나무등을 주요수종으로 배치되어 있으며 수목의 총수량은 75,766주가 식재되어 있으며 기능으로는 철도변 완충녹지의 완충기능과 주민휴게시설이 설치되어 있으며 지역주민들의 이용이 활발한 상태이다

2. 조성된 완충녹지의 비교 검토

사례지역 조성지의 면적은 최소 10,000㎡(3,000평)를 넘는 중규모로 조성되었으며 최대 63,000㎡를 넘는 규모도 조성되었다

사례지역의 대부분은 도로와 철도등으로 단절된 지역에 조성되어 인근지역의 산림과는 단절되어 있으며 대부분이 평면형태의 철도를 따라 대상형으로 조성되었으며 7호광장 완충녹지와 국가산업단지 완충녹지는 핵화형의 면적인 구성으로 조성되었다

수목의 재식은 도시공원법의 관계법규를 준용하여 식재되어 있으나 교목과 관목을 합쳐 밀도를 계산해 평균적으로 0.5주/㎡을 나타내고 있으며 명촌지구 완충녹지는 0.12주/㎡의 밀도를 나타내고 있으며 최근에 조성된 국가산업단지 완충녹지는 2.35주/㎡의 밀도로 최근에 들수록 점차 좋아지고 있는 추세이다

<표 4-5> 울산광역시 완충녹지 조성현황 비교

번호	사업명	위치	면적(㎡)	조성형태	주요수종	수 량(주)
1	명촌지구 완충녹지조성	북 구 진장동	63,820	평면형 대상형	해송외 15종	8,170
2	7호광장 완충녹지	남 구 여천동	14,155	평면형 핵화형	해송외 17종	2,079
3	7호광장 완충녹지 2공구	남 구 여천동	10,048	완만한 구릉형 대상형	구실잣밤나 무외 7종	4,152
4	변전소사거리 완충녹지	남 구 선암동	13,852	완만한 구릉형 대상형	굴거리나무 외 9종	6,030
5	역광장주변 완충녹지	남 구 삼산동	20,493	사면형 대상형	굴거리나무 외 9종	2,018
6	국가산업단지 주변 완충녹지	남 구 여천동	32,232	평면형 핵화형	가시나무외 12종	75,766

수종은 10종내외로 다양한 수종이 식재되어 있지 않으며 아교목등의 미식재로 교목과 관목 및 초화류 식재를 통한 상하층 층위구조를 나타내고 있다

수종별로도 개별사업지의 우점종이 분명히 드러나지 않으며 개별사업지별로 수종선택의 편차가 나타나고 있다. 이것은 향후 완충녹지의 연계시 연계성에 불리한 요소로 작용하게 될것으로 판단된다

3. 현 조성된 완충녹지의 문제점

현재까지의 대상지를 종합해보면 첫째, 완충녹지의 목적이 기능적인 면으로 보았을 때 시각을 차폐하거나, 소음을 저감시키는 기능이 약하다. 공해의 차단이나 재해의 피난으로서의 기능이 불충분하다

둘째, 단계별 추진에 의하여 각각 떨어져 있어 개별시설간의 기능연관성 및 추가되어야 할 생태코리더로서의 역할을 전혀 하지 못하고 있으며

셋째, 완충녹지의 배치나 형태가 적절하지 못하다. 대부분이 평지형으로 차폐, 소음차단 및 휴게시설등을 복합적인 기능을 수행이 떨어지고 완충녹지의 기능을 충분히 발휘할수 있도록 토지를 집약적으로 이용할 필요가 있다.

넷째, 수종이 전반적으로 단순한 편이다. 중부와 남부 수종이 구분되어야 하고 완충녹지와 주변토지이용의 향에 따라서 수종이 달리 선정되어야 한다. 보다 다양한 초화와 지피를 식재하여 시각적인 즐거움도 주어야 하며, 생태적인 기능을 갖출 수 있는 식재를 하여야 한다.

제 5 장 환경친화적 완충녹지 개발

제 1 절 선행연구 검토¹⁾

환경부에서는 환경친화적인 완충녹지개발을 위하여 토지이용상의 상충성 완화, 소음환경기준의 달성, 경관보전 및 창조, 생태적 기능의 수행을 위한 완충녹지 등의 조성기법을 개발하여 기준을 설정한 바 있다

1. 토지이용상의 상충성 완화

인구의 증가, 도시의 개발로 인한 토지이용상 조밀화되면서 상충성이 나타난다. 이러한 문제점을 해결하고 완화시키기 위해 완충녹지의 필요성이 대두되었으며 완충녹지의 주 기능을 동선상의 분리와 시각적인 차폐에 역점을 두고 조성한다.

토지이용상 어떤 지역이 결합하는지에 따라 완충녹지에서 다루어야 할 주기능과 규모가 달라지며 완충녹지 기능을 원활히 수행하기 위해서는 폭이 가장 크게 관여를 하게 되며 경사, 마운딩의 형태적인 면들도 고려되어야 한다.

- 배치에 있어서는 <표5-1>에 표기한 바와 같이 완충녹지의 필요정도를 많고 적음으로 나타내어 폭을 판단하는 기준으로 삼을 수 있다.

1) 환경친화적 완충녹지 조성기법 개발. 2002. 환경부

<표5-1> 토지이용상 상충성 완화를 위한 완충녹지의 상관관계

		주 거		상업 지구 (상가)	정온을 요하는 시설		공 장		도 로				철도	하천	협오 시설	
		아파트	단독 주택		학교 (연구, 교육 시설)	병원	공장용지 (100만평 이상)	공장용지 (100만평 이하)	고속 도로	주간선 도로 (8차선 도로)	주간선 도로 (6차선 도로)	보조건선 도로(4차 선의 경우)				4차선 이하의 도로
주거	아파트		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	단독주택	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
상업지구 (상가)		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
정온	학교 (연구 교육시설)	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	병원	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
공장	공장용지 (100만평 이상)	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	공장용지 (100만평 이하)	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
도로	고속도로	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	주간선도 로 (8차선도로)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	주간선도 로 (6차선도로)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	보조건 선도로(4차선의 경우)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	4차선 이하의 도로	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
철 도		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
하 천		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
협오시설		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● : 많음, ◐ : 중간, ○ : 적음

(자료 : 환경부, 2002, 환경친화적 완충녹지 조성기법 개발)

주거와 도로, 철도 / 정온(靜穩)을 요하는 시설과 도로, 철도 / 주거와 공단, 정온을 요하는 시설과 공단 / 혐오시설 등이 완충녹지의 폭이 많이 필요하다.

형태적인 면에서 전면에 마운딩이나 경사를 조성하여 토지이용에 있어서 완충녹지를 시각적, 기능적으로 구체화 하며 경사에 따라서 폭을 결정할 수 있으며. 경사는 안식각을 고려하여 조성한다.

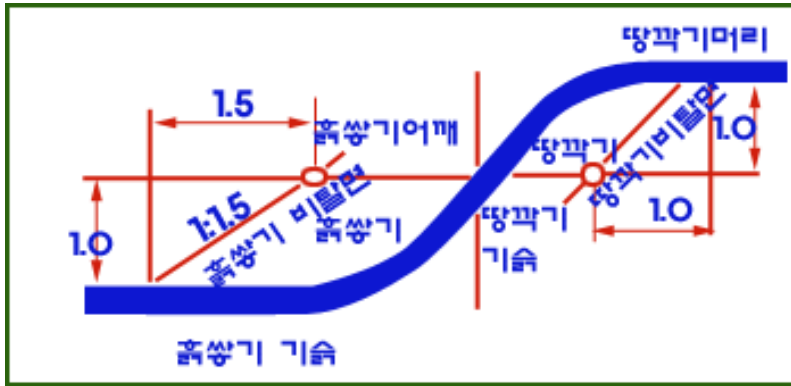
<그림5-1> 토공의 안정



안정된 비탈면을 이루는 각도를 흙의 안식각이라 한다. 흙의 안식각은 흙의 종류에 따라 또는 흙의 함수비에 따라 크게 달라지는데 토공에 안정을 주기 위한 비탈면 각도는 안식각보다 작게 해야 한다.

땅깎기의 비탈 경사는 자연 경사보다 완만하게 하여야 안전하다. 비탈 경사는 토질에 따라 다르지만 일반적으로 수직 대 수평의 비율을 1: 1 ~ 1: 1.2 정도로 한다.

<그림5-2> 흙쌓기와 땅깍기



< 흙쌓기 및 땅깍기 >

흙쌓기 비탈면 구배는 흙쌓기 재료의 종류 및 높이에 따라 다르지만 1: 1.5정도로 한다.

수중선정은 시각적인 차폐를 위해서는 지엽이 밀생한 상록 또는 활엽수를 선택하고, 또한 지하수고가 낮은 수종을 선택하여 차폐의 효과를 높이며, 동선의 분리를 위해서는 하부식재를 도입하고 생물타리를 조성하여 효과를 높인다.

자동차 배기가스에 강한 수종을 선택하고 중부지방과 남부지방으로 나누어서 식재하며 토지이용에 있어서 상충성을 완화하기 위한 수종은 <표 5-2>와 같다.

<표5-2> 토지이용상의 상충성을 완화하기 위한 수종

				중부 수종	남부 수종	해안
차폐수종	일조량분류	양지바른곳	교목	향나무, 가이즈까향나무, 화백, 편백, 측백나무	향나무, 가이즈까향나무, 가시나무류, 화백, 편백, 삼나무, 측백나무, 무궁화, 아왜나무	향나무
			관목	덩굴장미, 명자나무, 무궁화, 개나리, 회양목, 보리수나무, 사철나무	탱자나무, 팽팽나무, 덩굴장미, 명자나무, 개나리, 피라칸사, 회양목, 보리수나무, 사철나무	팽팽나무 사철나무
	일조부족이 예상되는 곳	교목	주목	주목, 붉가시나무, 비자나무, 동백나무, 솔송나무, 감탕나무	비자나무 동백나무	
		관목	눈주목, 회양목	눈주목, 식나무, 광나무, 회양목	식나무, 광나무	
	수종별수종	침엽수류	교목	가이즈까향나무, 노간주나무, 서양측백, 연필향나무, 전나무, 주목, 측백, 편백	가이즈까향나무, 노간주나무, 서양측백, 연필향나무, 전나무, 주목, 측백, 편백	해송
			관목	사철나무	사철나무, 식나무, 돈나무, 팔손이	돈나무, 사철나무
		상록활엽	교목	모밀잣밤나무, 홍가시나무, 동백나무	가시나무, 감탕나무, 구실잣밤나무, 녹나무, 모밀잣밤나무, 아왜나무, 홍가시나무, 후피향나무, 동백나무, 광나무, 금목서	후박, 참가시나무, 생달나무, 참식나무
			관목	나뭇잎	느티나무, 단풍나무, 은행나무, 참느릅나무, 홍단풍	느티나무, 단풍나무, 산딸나무, 서어나무, 은행나무, 참느릅나무, 홍단풍
덩굴식물류	교목	미국담쟁이, 인동덩굴(상록), 칙, 담쟁이덩굴	남오미자(상록), 담쟁이덩굴, 멀꿀(상록), 미국담쟁이, 인동덩굴(상록), 칙	나도히초미, 맥문동, 사초		
분리수종	침엽수	교목	노간주나무, 서양측백, 전나무	히말라야시다, 노간주나무, 서양측백, 전나무	해송	
		관목	팽팽나무, 사철나무	다정클나무, 사철나무, 피라칸사, 호랑가시나무	사철나무, 돈나무	
	상록활엽	교목	메밀잣밤나무, 동백나무	가시나무, 아왜나무, 참식나무		
		관목	느티나무, 단풍나무	느티나무, 단풍나무		
낙엽활엽	교목	흰말채나무, 수수꽃다리, 명자나무	싸리	싸리		

기법중 배치는 토지이용상의 상충성 완화를 판단하기 위해 토지이용의 상관관계를 설정한다. 이에 따라 완충녹지의 적합성이 판단된다. 혐오시설은 토지이용상 적절한 이격거리가 필요하며, 폭은 상관관계의 정도에 따라 많고 적음을 판단하여 적용 수준을 결정한다.

형태는 도로 쪽에 둔덕을 조성하여 시각적인 차폐를 한다. 전면 에 필요 없는 보도를 생략하고 이면도로에 보도를 내어 주차장과 겸하고, 조명도 두어 활성화시켜서 동선상의 분리를 꾀한다. 경사는 안식각을 고려하여 결정한다.

수목은 차폐할 수 있는 수종으로 잎이 치밀하고 지하고가 낮은 수종을 선택한다. 분리할 수 있는 수종으로 하부식재를 도입하고 생울타리 등을 조성한다. 길이 나는 쪽에 녹음수를 식재한다.

장치물은 울타리나 가드레일을 적절히 배치하며 진, 출입의 동선을 최소한으로 하여 완충녹지로서의 기능구현의 여건을 조성하며 동선의 형태는 최대한으로 완충의 기능에 부합되도록 한다

<표5-3> 토지이용상의 상충성을 완화를 위한 조성기본유형

기 능		배 치	형 태	소 재	장 치물
토 지 이 용	차폐	<ul style="list-style-type: none"> · 토지이용상의 상관관계에 따라 적합한 위치를 결정 · 폭의 적용수준 결정 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로쪽에 둔덕 조성하여 시각적 차폐 · 안식각을 고려한 경사조정 → 폭을 결정 	<ul style="list-style-type: none"> · 차폐가능한 수종 · 앞이 치밀하고 지하고가 낮은 수종 · 지역별 고려 	
	분리	<ul style="list-style-type: none"> · Bus 정류장과 진출입보도와의 관계 · 이격거리필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 전면부에 필요없는 도로 생략 · 사선의 진입로 · 이면도로에 길 	<ul style="list-style-type: none"> · 하부식재 · 생울타리 조성 	<ul style="list-style-type: none"> · 울타리 · 가드레일

2. 소음환경 기준달성

소음환경의 기준달성을 위한 완충녹지의 역할을 살펴보면, 잎과 줄기에 의한 흡음, 지면(부식토)에 의한 산란, 수림에 의한 음의 산란, 지표의 온도 구배, 마찰저항, 공기의 습도, 바람의 구배에 의한 영향을 들 수 있다.

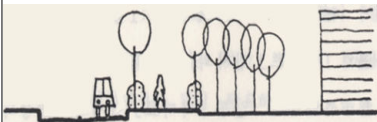
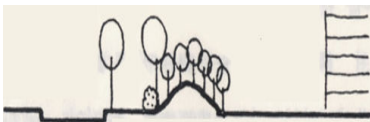
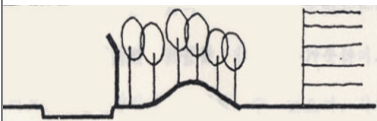

수목들이 통행차량을 시각적으로 차단함으로써 소음에 대한 반응(시끄러움, 괴로움 등)을 심리적으로 완화시켜 주는 효과도 있다. 즉 방음림은 차음의 효과는 적지만 소음감쇄라고 하는 물리적인 완충 효과 외에 심리적인 압박감을 완화시켜주는 효과가 크다.

소음경로를 차단하는 방법으로 방음벽의 설치나 방음림 설치 등이 연구되어 왔다. 방음벽은 재료의 특성에 따라 도시의 미관을 해치고 햇빛의 차단과 통풍에 방해가 되며, 전망을 차단하여 시야를 나쁘게 하는 단점이 있다. 지역적인 여건에 의하여 방음둑과 방음

벽, 기타 소음저감시설 등을 적절히 혼합하여 설치할 필요가 있다.

소음환경 기준달성을 위한 형태로는 유형에 따른 형태와 도로단면에 따른 형태로 구분할수 있으며 유형에 따른 형태는 소음완화를 위한 도로변 완충녹지 조성기법 연구(장정찬, 1996)에서 기본적인 모형을 제시하고 있다

<표5-4> 유형에 따른 형태

유형	단면	유형	단면
평면 식재		성토 + 식재	
방음벽 + 식재		성토 + 방음벽 + 식재	

고속도로변 소음은 평균 82dB이고, 8차선의 도로는 80dB, 4차선의 도로는 73dB 정도로 고속도로에서는 성토+방음+식재의 형태가 적합하며, 일반 간선도로에서는 성토+식재의 타입이 적합하다.

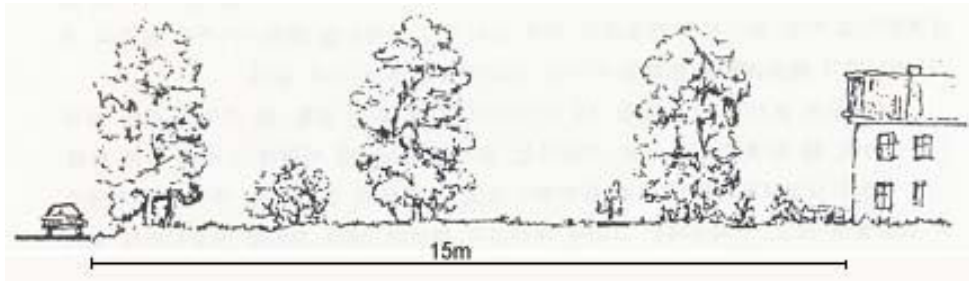
<표5-5> 유형에 따른 dB감소효과

유형	높이	폭	감소치	적용
평면식재		30m	4.5dB	
성토+식재	1.5m	15m	7dB	간선도로
방음벽+식재	3m	10m	12dB	
성토+방음벽+식재	7m	15m	17dB	고속도로

도로단면에 따른 형태는 수목의 종류에 따라 조성 및 성장단계에 영향을 받으며 식수의 유형, 구조, 배치, 심도에 따라 다르다

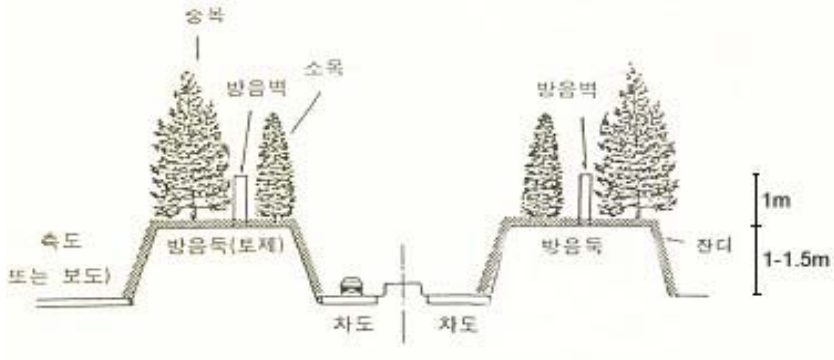
방음림을 조성할 때에는 두 세 겹으로 연이어서 도로와 평행하게 완경사를 이루는 수림대를 만들면 일렬로 된 조림지보다 더 높은 효과를 얻을 수 있다. 성장한 수목이 소음을 감쇄할 수 있는 거리는 최소한 15m는 되어야 하며, 수목의 배열에 있어서 각 열간의 거리는 약 1m로 하는 것이 좋다.

<그림5-3> 여러겹의 수림대로 조성된 방음림



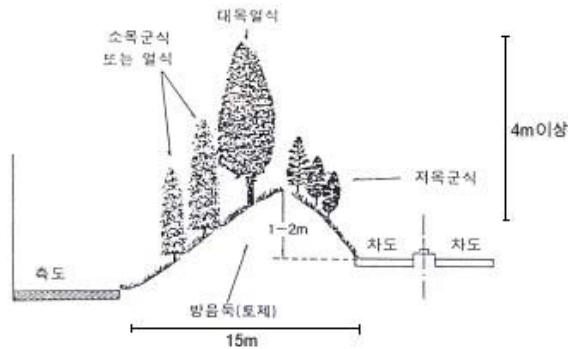
차도가 측도 또는 보도와 동일레벨인 경우는 차도와 측도사이에 방음독을 만들어 그 상단 중앙부근에 방음벽을 조성하고 방음벽에서 차도측에 소목, 보도측에 중목을 식재하고 방음독면에는 지피류를 심으며 방음독의 높이는 1~1.5m로 하며 방음벽의 높이는 1m정도로 한다.

<그림5-4> 차도와 측도 또는 보도와 동일레벨인 경우



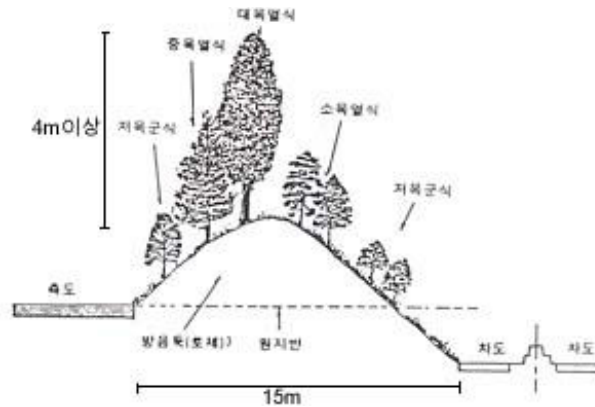
차도가 측도 또는 보도보다 높게 위치할 경우 방음독의 상단부에 저목을 군식하고, 측도측 방음독 경사면에 소목, 중목, 대목순으로 랜덤식재하며, 방음독면에는 지피류를 심는다.

<그림5-5> 방음독 경사면의 식재(I)



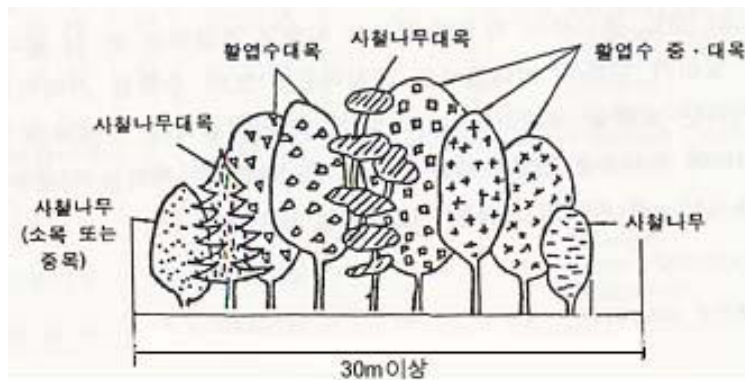
차도가 측도 또는 보도보다 낮게 위치할 경우 · 방음독의 상단부근에 소목을, 차도 측 방음독 경사면에 저목을 군식하고, 측도측 방음독 경사면에 저목, 중목, 대목을 식재하며, 방음독면에 잔디와 지피류를 심는다.

<그림5-6> 방음벽 경사면의 식재(II)



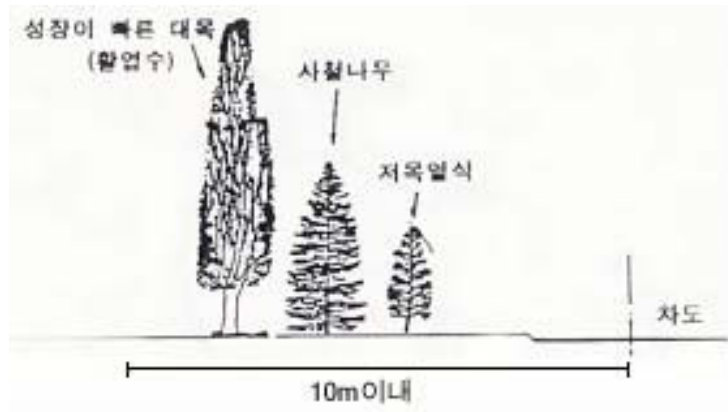
폭이 넓은 경우 중앙에 식재되는 대목은 수고가 13.5m이상 15m 이내로 하며 열간거리는 3m 수목간 거리는 1.8m 유지하도록 식재한다

<그림5-7> 방음림 조성(I)



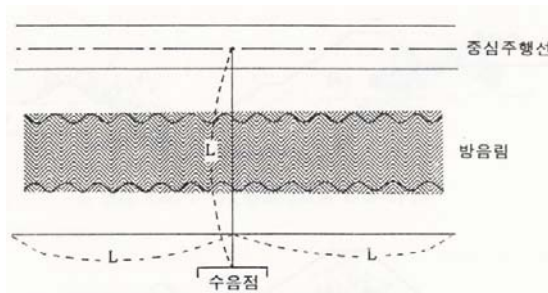
폭이 좁을 경우 사철나무는 수고가 3~4.5m 정도인 것을 선정하고 1~2열로 식재한다

<그림5-8> 방음림 조성(II)



방음림의 길이는 차도의 가상주행중심선에서 수음점을 연결한 선의 길이를 L이라 할 때, 방음림 조성길이는 연결선 좌·우 각각 동일 길이를 L이상으로 하는 것이 바람직하다.

<그림5-9> 방음림 조성길이

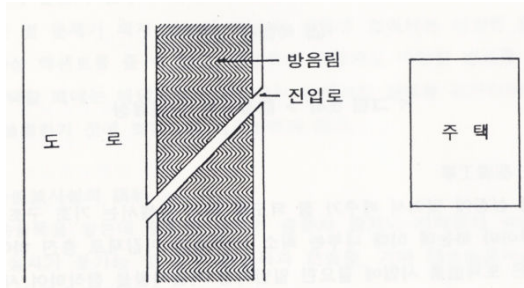


소음피해가 있는 주택단지에 보도를 설치할 경우 직각으로 만들면 도로에서 발생하는 소음이 진입로를 따라 직접 주택단지에 영향

을 미치므로 사선 또는 곡선형태로 설치하여 소음 피해를 줄이도록 해야 한다.

이면도로에 보도를 설치하는 것을 원칙으로 하고 Bus정류장에서 주택가로 진입할 경우 <그림 5-8>와 같이 설치한다.

<그림5-10> 진출입보도의 설치



수목의 종류를 선택할 때에는 식수할 장소의 적합성 여부와 계절에 따른 생장리듬을 고려하여야 하며 나무의 잎이 크고 두꺼우며 가지가 무성하면 그렇지 않은 나무보다 방음효과가 크다. 수목은 일찍 성장하여 잎은 늦게 떨어지는 것을 우선적으로 선택하여야 한다.

소음저감효과를 높이기 위하여 도로변에는 성장속도가 느린 수종을 선택하고, 안쪽에는 왕성하게 자라는 수종을 식재하는 것이 좋다. 방음림 설치에 있어서는 이러한 기본 원칙에 유의하여 수림대를 선정하여야 하며 중부와 남부로 구분하여 지역별 수종을 선정한다.

<표5-6> 소음 완화를 위한 지역별 식재수종

	수종분류	지역별수종	
		중부지방	남부지방
침엽수	대목	화백, 스트로브잣나무, 메타세콰이아, 낙우송	편백, 화백, 히말라야시다, 메타세콰이아, 낙우송
	중목	화백, 스트로브잣나무	편백, 화백
	생울타리 저목 소목	노간주나무, 서양측백,, 측백	노간주나무, 서양측백, 측백, 사철나무
활엽수	중, 대목	은행나무, 양버즘, 아까시아, 가중나무, 단풍나무, 침엽수, 유실수	가시나무, 은행나무, 양버즘, 아까시아, 가중나무, 단풍나무, 유실수

배치는 고속도로, 도로변, 철도변의 소음에 민감한 지역에 완충녹지대를 조성한다. 폭은 수음점에서 최대한 멀도록 폭을 확보한다. 형태는 고속도로에는 성토+방음벽+식재의 유형으로 조성하고 간선도로변은 성토+식재의 타입으로 조성하는 것이 효과적이다. 평면식재의 경우는 상당한 폭이 필요하다. 보도는 이면도로에 설치하는 것이 바람직하다. 진출입보도는 사선방향으로 하는 것이 유리하다. 도로의 레벨을 고려하여야 한다.

수종은 흡음이 가능한 수종을 선택하여야 한다. 하부식재를 하여 음이 새지 않도록 하여야 한다. 소음원에 가깝게 수목배치를 배치한다. 수목을 여러 겹 겹쳐 교호식재하여야 한다. 장치물은 소음을 측정하여 심한 곳은 방음벽을 설치한다.

<표5-7> 소음 완화를 위한 조성 기본유형

기 능		배 치	형 태	소 재	장 치물
저 감	소음	<ul style="list-style-type: none"> · 철도, 도로변의 소음이 심함 · 소음원에 가깝게 수목배치 	<ul style="list-style-type: none"> · 고속도로변 <ul style="list-style-type: none"> - 성토+방음벽+식재 · 간선도로 <ul style="list-style-type: none"> - 성토+식재 · 평면식재 <ul style="list-style-type: none"> - 폭 필요 · 진출입보도 <ul style="list-style-type: none"> - 사선 	<ul style="list-style-type: none"> · 흡음을 할 수 있는 수종 · 가지가 치밀, 잎이 두꺼운 수종 · 전면에 성장이 느리고 안쪽에 성장이 왕성한 수종 · 여러겹 교호식재 · 지역별 고려 	<ul style="list-style-type: none"> · 방음벽 · 생울타리
	공해	<ul style="list-style-type: none"> ·공단주변에 최대의 폭 확보 	<ul style="list-style-type: none"> · 마운딩 	<ul style="list-style-type: none"> · 공해에 강한 수종 	

3. 경관보전 및 창조

완충녹지 조성 시에 시각적, 구조적, 기능적, 생태적 측면 등 여러 방면에서 접근되어야 할 것이다. 이중에서도 도시내의 녹지가 주는 시각적인 측면은 중요한 인자 중에 하나이며 이것은 심리적인 효과와 밀접한 영향을 주고 받는다. 도시내의 완충녹지는 심리적 안정감을 가져다주고 삭막한 도시경관을 순화시키는 역할을 한다.

식물 선정시 고려사항으로는 색의 선택에 있어서는 꽃 잎, 줄기, 수피 등의 색을 전체적으로 고려하여 안정성과 지속성을 느낄 수 있도록 디자인하는 것이 바람직하다. 난색계열의 경우 시각적인 느낌이 자극적이고 활력적이며 한색계열의 경우 차분한 느낌과 원경의 느낌을 준다. 색을 고려한 설계에 있어 명암과 색조에 따라 차이가 있을 수 있다.

식물의 형태를 보면 상록성의 식물이나 관목류는 분명한 형태를

이루고 있으나 구근류나 다년생 식물 및 낙엽수는 계절에 따라 성장속도와 상태가 다르기 때문에 모양이 바뀌어 생동적인 경관을 만들어 낸다. 질감이 뚜렷한 식물들은 길가에 식재함으로써 효과를 볼 수 있는데 이는 시각적으로 입체감을 지니게 되기 때문이다. 거칠고 부드러움, 광택의 유무는 질감을 돋보이게 하는데 중요한 역할을 한다.

층(layer)은 시선과 관련이 있는데 기존에 존재하고 있는 주변의 식생과 조화를 이룬 자연스러운 다층구조의 식재가 바람직하다. 곤충의 다양한 서식 기호를 고려하여 관·교목과의 혼합식재가 이루어져야하며, 다층(multi-layer)의 형성은 야생동물에게 선호하는 서식처를 선택할 수 있는 다양한 기회를 제공할 뿐만 아니라 미적으로도 뛰어나다.

야생초화와 관·교목을 사용하여 다층으로 식재함으로써 생물이 서식하기 좋은 공간을 조성해주며 계절별로 다양한 경관미를 창출하여 변화감을 느끼게 한다.

<표5-8> 완충녹지의 경관보전 및 창조를 위한 수종

지역	꽃색깔	교 목	관 목
중부	황색	주엽나무, 회화나무, 감나무, 복숭아나무, 산수유, 풍년화, 신나무, 고로쇠나무, 함박꽃나무, 방크스소나무, 리기다소나무, 독일가문비, 비자나무, 섬잣나무, 스트로브잣나무, 서양측백나무, 화백, 향나무, 가이즈까향나무, 편백, 피나무, 배롱나무	황매화, 화살나무, 개나리, 눈향나무, 능소화

<표 계속>

지역	꽃색깔	교 목	관 목
중부	백색	나무수국, 산사나무, 아그배나무, 산벚나무, 왕벚나무, 수양벚나무, 자두나무, 아카시나무, 회화나무, 복자기나무, 칠엽수, 층층나무, 감나무, 물푸레나무, 팔배나무, 때죽나무, 국수나무, 조팝나무, 밤나무, 참죽나무, 신나무, 고로쇠나무, 목련, 백목련, 일본목련, 자귀나무,	황철쭉, 노린재나무, 쥐똥나무, 보리수나무, 무궁화, 개비자나무, 광나무, 팽팽나무,
	적색	모과나무, 왕벚나무, 칠엽수, 위성류, 꽃사과, 사과나무, 단풍나무, 측백나무, 노각나무	박태기나무, 골담초, 장미, 좀작살나무, 무궁화, 수수꽃다리, 서향
	분홍색	명자꽃, 멸구슬나무,	꽃아카시아, 앵도나무, 진달래, 철쭉나무, 붉은병꽃나무
남부	황색	주엽나무, 회화나무, 감나무, 복숭아나무, 산수유, 풍년화, 신나무, 고로쇠나무, 함박꽃나무, 방크스소나무, 리기다소나무, 독일가문비, 비자나무, 섬잣나무, 스트로브잣나무, 서양측백나무, 화백, 향나무, 가이즈까향나무, 중국단풍, 후박나무	황매화, 화살나무, 개나리, 눈향나무, 사스레피나무, 좀회양목, 호랑가시나무
	백색	나무수국, 산사나무, 아그배나무, 산벚나무, 왕벚나무, 수양벚나무, 자두나무, 아카시나무, 회화나무, 복자기나무, 칠엽수, 층층나무, 감나무, 물푸레나무, 팔배나무, 때죽나무, 국수나무, 조팝나무, 밤나무, 참죽나무, 신나무, 고로쇠나무, 목련, 백목련, 일본목련, 가중나무, 태산목	황철쭉, 노린재나무, 쥐똥나무, 보리수나무, 무궁화, 개비자나무, 사스레피나무, 다정큼나무, 탕자나무, 남천
	적색	모과나무, 왕벚나무, 칠엽수, 위성류, 꽃사과, 사과나무, 단풍나무, 측백나무, 신나무, 조록나무	박태기나무, 골담초, 장미, 좀작살나무, 무궁화, 수수꽃다리, 서향, 조릿대
	분홍색	명자꽃, 멸구슬나무	꽃아카시아, 앵도나무, 진달래, 철쭉나무, 붉은병꽃나무

배치는 기존의 수림대와 식물군집을 최대한 보존하는 위치에 완충녹지를 조성한다. 토지이용상 분리와 차폐를 하고, 환경을 개선할 필요가 있는 지역에 완충녹지를 설치한다. 주민들이 집밖으로 나오면 자연식생과 물을 볼 수 있는 양질의 생활공간을 조성하게 한다.

형태는 경사를 시각적으로 안정된 느낌을 받는 범위내에서 조성한다. 하부에 경관석을 조성하여 시각적인 즐거움과 함께 심한 경사에 대한 거부감을 완화시킬 수 있다.

수로를 조성하여 완충녹지와 연관된 다양한 수공간을 창출하여 다양한 경관창조와 함께 다양한 서식처를 제공한다. 수심변화, 바닥재료의 변화, 유속의 변화, 다양한 형태로 적절한 위치에 하는 것이 중요하다. 수종은 각 지역의 자생수종을 식재하여 지방마다의 차별화를 둔다. 계절별로 다양한 꽃과 잎의 색을 볼 수 있는 교목, 관목, 초화, 지피류를 식재한다.

장치물은 지역 이미지를 적용한다. 각 시설 및 구조물의 색채와 형태는 주위환경과 조화롭게 어울리게 조성한다.

<표5-9> 완충녹지의 경관보전 및 창조를 위한 조성 기본유형

기 능		형 태	식 물	장치물
경관	차폐	- 마운딩	- 지하고가 낮은 식물 - 잎이 밀생하는 수종	
	시각환경개선	- 하부에 경관석	- 낙엽수, 관목, 지피, 초화류등 다양	

4. 생태적 기능의 수행

도시 내의 녹지공간으로 이용될 수 있는 완충녹지는 선형으로 조성되며, 사람의 접근을 최소화 할 수가 있다. 따라서 생태적 공간으로서의 활용가능성이 어느 지역보다 크다는 점을 이용하여 하천, 산 등의 도시 전체적인 녹지 네트워크의 연결을 통해 도심에 생태적 회복을 모색할 수 있다.

토지이용의 측면, 서식처로서의 가치적인 측면 혹은 경관생태학적인 측면에서 현재 이 지역의 가치를 향상시키고 보다 생태계의 구조와 기능이 일어나도록 할 필요가 있다.

단순한 녹화 식재 개념에서 탈피하여 소생물권 확보와 복원이라는 개념을 적용하여야 하며 전반적인 녹지체계의 재설계와 녹지 네트워크를 구축한다.

하천변 양안의 경우 완충녹지대를 설치하여 비오톱 및 생태네트워크를 조성하고 주연부 효과를 극대화하여 생태적 추이대를 조성한다.

생물서식공간 및 추이대의 창조의 위치선정을 위하여

다양한 생물이 서식할 수 있는 비오토프로 조성한다. 추이대(ecotone)는 수역과 육역사이의 수변, 삼림과 초원사이의 지역, 복수의 환경요소가 중첩되는 환경을 말하며, 이러한 추이대는 각각의 생태계의 특성을 포함하면서도 추이대로서의 독특한 생태계 특성을 이루고 있기 때문에 생태계의 기능이나 종다양성 등의 측면에서 매우 중요한 위치에 있다. 따라서 추이대의 보전이나 창조는 생태계의 건강성을 유지하고 회복하기 위한 필수적인 요소이다.

자연자원 및 환경의 보전은 환경친화적 설계의 가장 중요한 전제 조건이며, 따라서 자연훼손을 최소화 할 수 있는 설계 및 공법을 적용한다. 주변 생태계의 유지와 복원대책을 마련하고 동·식물 서식환경의 조성으로 생태계 유지와 복원을 도모한다.

자연식생을 나타내는 삼림 등의 자연환경특성은 기본적으로 각 지역의 지질과 기후를 전제로 한 식생이며, 그 식생에 따른 동·식물의 서식·생육 특성은 지역에 따라서 다르게 나타난다.

<표 5-10> 완충녹지 조성을 위한 생태계 보전, 복원, 창출의 위치

구분	조성방안	구체적 실천전략
생태계 보전	자생식생 및 생태계보전	수림대 식생 및 생태계보전
		서식지 보전
	자생식생 및 생태계 이전	자생수목 이식
		식생군집 및 생태계 이전
생태계 복원	훼손된 생태계 복원	그 지역의 생태적 특성 인식
	단절 및 파편화된 생태계 연결	조각난 Patch의 위치파악 후 연결
		생태통로 조성
하천생태계 복원	하천의 양안에 생물서식처 복원	
생태계 창출	물웅덩이	완충녹지내 물웅덩이 조성으로 서식처 조성
		생태숲조성
	기타 창출 방안	식생정화대(VFS)

생태적 위치선정과 형태적인 면에 있어서 패치와 이동통로의 연계성, 모자이크 구조로의 조성이 완충녹지의 실질적인 생태공간으로의 활용에 큰 영향을 미치게 된다. 따라서 조성에 있어 다음의 항목들을 고려해야 한다.

패치는 어느 정도 고립되어 있으며 그 효과와 고립성 여부는 패치를 구성하고 있는 생물종에 의해 결정된다. 패치의 중요한 속성은 크거나 작고, 둥글거나 길게 뻗어있고, 부드럽거나 돌출이 있고, 적거나 많으며, 흩어져 있거나 모여 있는 것이다. 패치의 크기와 수와 위치에 따라 완충녹지의 생태적기능을 수행하기 위한 배치가 고려되어야 한다

이동통로와 연계성으로 좁거나 넓고, 곧거나 굽어 있으며, 또한 연속적이거나 단절된 것 등이다. 시간변화에 따라 몇 가지 동적인 과정이 서식지의 손실과 고립을 발생시킨다. 주요 공간적 과정은 단편화(대형의 단일 서식지를 작은 패치로 분산시킴)와, 분할(단일 서식지를 통로에 의해 두 개로 나눔), 천공화(단일 서식지에 '구멍'을 만듦), 수축(하나 이상의 서식지 크기로 감소). 소멸(하나 이상의 서식지가 사라짐)이다. 이처럼 서식지의 손실과 고립화를 늦추거나 막기 위한 완충녹지의 배치를 검토하여야 한다.

경관의 전체 구조와 기능의 완전성은 유형과 크기로 파악하여 평가할 수 있다. 경관의 생태적 온전성을 판단하는 방법은 현재 존재하고 있는 자연시스템의 전체적인 연계성을 살펴보는 것이다. 통로는 서로 상호작용하여 그물망을 형성하고 다른 경관요소들을 둘러싸고 있다.

그물망은 연계성과 순환성 및 격자크기로 나타난다. 그물망은 경관의 기능에 중요한 영향을 미치며 토지 모자이크를 가로지르는 이동이나 흐름을 조장하거나 억제하는데 이용 될 수 있다. 몇 개의 토지변형과정 중에 서식지를 감소시키고 고립시킨다. 인간활동에 따라 토지모자이크의 변형도 확산되기 때문에 토지정책에 중요한 관건이 될 수 있다

<표 5-11> 패치와 이동통로의 연계성에 따른 완충녹지 조성

구분	분류	내용	완충녹지 조성의 적용
패치	패치의 크기	- 내부 서식지와 생물 종 큰 패치를 두 개의 작은 패치로 분할하면 내부 서식지가 제거되어 내부 서식지의 개체군의 크기와 종수가 감소하므로 이러한 패치는 보존해야 한다.	위치선정
		- 국지적 멸종 가능성 큰 패치는 일반적으로 작은 패치보다 개체군의 크기가 크기 때문에 생물종(개체군의 크기가 유동적인)의 수가 많은 큰 패치는 시간이 흐름에 따라 국지적인 멸종가능성이 낮아진다.	규모
		- 서식지 다양성 큰 패치에는 서식지가 많아지므로 작은 패치보다 생물종의 수가 많아진다.	규모
		- 큰 패치의 이점 자연식생의 큰 패치는 경관에서 대수층과 이와 연결된 하천수계를 보호하고 내부지역 생물종의 활력을 대부분 유지시켜, 중심 서식지와 넓은 서식지역을 갖는 척추동물들이 대피할 수 있는 식생을 제공하고 자연 상태에 가까운 교란을 일으키는 구조물로 작용한다.	규모
	패치의 수	- 서식지의 손실 패치를 제거하면 서식지가 손실되는데, 이 서식지를 의존하고 있는 개체군의 크기를 감소시키고 서식지의 다양성도 축소되어 생물종의 수가 적어진다.	위치선정
		- 큰 패치의 수 하나의 큰 패치가 거의 모든 생물종을 보유하고 있다면 두 개의 큰 패치가 종풍부도를 유지할 수 있는 최소단위 일 것이다. 그러나 한패치의 생물보유율이 충분하지 않을 경우에는 4-5개 정도의 큰 패치가 필요하다.	위치
		- 서식지로서의 집단패치 일반종들은 큰패치가 없는 경우 여러개의 인접한 작은 패치에서 생존해 가는데 이 작은 패치들은 개별적으로 생존에 적합하지 않을지라도 모여 있으면 적합한 환경을 제공하게 된다.	위치

<표 계속>

구분	분류	내용	완충녹지 조성의 적용
패치	패치의 위치	- 멸종 고립된 패치에서는 생물종의 국지적 멸종가능성이 높아진다. 고립된 정도는 패치간의 거리뿐만 아니라 패치사이에 들어있는 매트릭스의 서식지 특성(즉, 저항력)에 따라 결정된다.	위치
		- 복원 다른 패치 또는 원래의 토지에 인접한 패치는 고립된 패치보다 일정 기간 내에 다시 복원될 가능성이 크다.	위치
		- 보존을 위한 패치의 선택 보존을 위한 패치의 선택은 전체시스템에 대한 기여도, 즉 패치의 위치가 경관 또는 지역 내 다른 패치와 어느 정도 연계되어 있는가, 그리고 차별적인 특성, 즉 패치가 희귀종이거나 멸종 위기종 또는 자생종이 있는 패치를 우선적으로 고려해야 한다.	위치
이동 통로 와 연계 성	생물종 이동 통로	- 이동통로 틈의 효율성 이동통로간의 틈이 종이동에 미치는 영향은 종이동의 규모와 틈의 크기에 달려 있으며 이동통로와 틈의 크기가 어느 정도 대비되는가에 따라 결정된다.	위치
		- 구조적 유사성 대 식물 종 유사성 이동통로와 큰 패치들의 식생구조와 식물종이 유사한 것이 바람직하며, 대체로 구조적으로만 유사하더라도 큰 패치들사이의 내부종 이동에는 적합하다.	수종
	징검다리	- 징검다리의 연계성 징검다리(작은 패치)의 열린 통로가 있는 곳과 없는 곳 사이를 연결하여 패치간의 내부종 이동을 가능하게 한다.	위치
		- 징검다리 사이의 간격 시각에 의존하여 이동하는 종에 있어서 징검다리간의 효과적인 이동간격은 각 디딤돌이 어느 정도 이어져 있는 가로 결정된다.	길이
		- 징검다리의 무리 큰 패치 사이의 징검다리 무리가 공간적으로 균일하게 배열되어 있으면 전체적으로 큰 패치 사이에 선형의 배열이 유지되어 대체로나 우회로를 제공한다.	위치

<표 계속>

구분	분류	내 용	완충녹지 조성의 적용
이동 통로 와 연계성	도로 와 방풍벽	<ul style="list-style-type: none"> - 도로와 “골” 통로 도로와 철도, 송전선, 통행로가 비교적 직선형으로 서로 긴밀하게 연계되어 있으면 인간의 주기적인 교란활동에 영향을 받는다. 따라서 이 통로들은 개체군을 메타개체군으로 분화시키는 장벽 즉, 주로 교란내성종의 이동로와 매트릭스에서 침식과 퇴적, 외래종의 침입 및 인간 영향의 근원지로 작용한다. 	위치
		<ul style="list-style-type: none"> - 하천 통로와 용존물질 식생이 있는 하천 통로로 유입되는 질소와 인, 독성물질 등과 같은 용존물질에 의한 수질오염은 주로 마찰과 뿌리, 점토, 토양, 유기물질로 조절할 수 있다. 바꾸어 말하면 자연식생의 밀도가 높고 폭이 넓은 통로가 가장 효과적이다. 	하천
	지류 및 하천 이동 통로	<ul style="list-style-type: none"> - 하천 분류의 통로 폭 대략 2차에서 4차까지의 지류를 자연 상태로 유지하려면 양쪽 하천변의 내부지역 또는 제방 서식지를 넓게 하여 매트릭스로부터 유입되는 용존물질을 제어해야하며 제방내부의 생물종을 위한 이동로를 조성하고 비이버로 인한 범람이나 인접수로로 이동하여 교체된 범람지 서식종에게 적합한 서식지를 제공해야한다. 	하천
		<ul style="list-style-type: none"> - 강의 통로 폭 대략 5차에서 10차까지의 지류를 자연상태로 유지하려면 양쪽 제방의 내부지역을 유지하고 제방 내부종과 인접 수로로 이동하여 교체된 생물종의 이동로를 제공해야 한다. 	하천
		<ul style="list-style-type: none"> - 하천통로의 연계성 하천의 천이과정은 하천식생의 폭과 길이로 판단할 수 있다. 	하천

(표 계속)

구분	분류	내용	완충녹지 조성의 적용
모자이크	그물망	- 그물망의 연계성과 순환성 그물망의 순환성과 함께 그물망의 연계성은 그물망이 간단한지 또는 복잡한지를 나타내며 종이등을 위한 종합적인 연계지표를 나타낸다.	위치
		- 순환 고리와 대체경로 그물망내의 대체 경로나 순환 고리는 통로 내의 틈과 교란, 포식동물, 사냥 등으로 인한 부정적인 영향을 감소시키며 종이등의 효율성도 높인다.	위치
		- 교차로 효과 자연식생 통로가 교차하고 있는 곳은 일반적으로 내부 종들이 약간씩 존재하고 있으며 그물망의 다른 곳보다 종 풍부도가 높다.	위치
		- 분산과 연계된 작은 패치 기존 그물망에 연결되어 있는 작은 패치나 결절점은 개체가 머무르거나 번식하기 위한 서식지를 효과적으로 제공한다. 따라서 분산중인 개체의 생존율이 높아지므로 그물망내에는 분산중인 개체의 수도 많아진다.	위치
	단편화와 유형	- 전체 서식지의 손실 대 내부 서식지의 손실 단편화는 특정 서식지의 전체 크기를 감소시키는데 내부 서식지의 크기는 더 많이 줄어든다.	위치
		- 도시 근교화와 외래종 및 보호구역 도시 근교화가 진행중이고 외래종이 침입한 경관에서는 외래종을 엄격하게 통제할 수 있는 완충지역을 설정함으로써 침입자에 의한 피해로부터 종 다양성이나 자연보호구역을 보호할 수 있게 된다.	위치
	척도	- 다중서식지 종을 위한 모자이크 유형 다중서식지종 들은 수렴점(3개 이상의 서식지가 모이는 교차점)과 근접성(서로 다른 유형의 서식지가 인접하여 결합), 서식지의 균등분산(모여 있기 보다 흩어져 있는 서식지)을 선호한다.	위치

도심 속에 위치하고 있는 녹지공간이지만 사람의 접근을 최소화할 수 있는 조건의 형태적인 장치들을 마련해 주어서 바람직한 생태적인 기능을 할 수 있도록 하고 완충녹지와 인접한 타 공간들과의 경계를 고려하며 녹지공간에 형성될 야생동물과 식물들의 서식에 자연스러운 조건이 되도록 형태적으로 고려한다.

완충녹지의 생태적 기능수행을 위한 형태는 주변부를 조성하고 경계부의 유형을 다양화하여 생물의 종다양성을 꾀할 수 있도록 한다.

인접하는 산림생태계와 연결하여서 생태숲을 조성하고, 다양한 야생동물의 서식처를 조성하기 위한 가상의 먹이연쇄를 설정하고 천이과정을 통하여 발전한다는 전제를 수용한다. 물 웅덩이, 수로를 연결하고 마운딩을 조성한다.

하천은 자연하안에 인공을 가해서 개선시키되 그 하안이 원래 지니고 있던 자연적 특성을 최대한 살린 하안으로 조성하고 물속이나 하안에 형성되어 있는 소규모 비오토프(biotope)는 보존 또는 복원시킨다. 하안의 보호를 위해 우선적으로 살아있는 식물을 소재로 선택하는데 수목의 성장과 하안림대의 형성을 위해 넉넉한 하안부지의 확보가 필요하다.

생태적 기능이나 목적을 달성하기 위해 경계에 의해 형성된 패치의 형태를 조작할 수 있다. 두 서식지사이에 나타나는 중요한 생태적 전이대를 이용할 수 있다.

<표5-12> 경계에 따른 완충녹지 조성

구분	분류	내 용	완충녹지 조성의 적용
가장 자리와 경계 (edge & boundary)	가 장 자리의 구 조	- 가장자리 구조의 다양성 수직적으로나 수평적으로 다양한 식생구조를 갖는 패치의 가장자리에는 야생생물종이 풍부하다.	형태
		- 가장자리의 폭 가장자리의 폭은 패치 주변의 조건에 따라 달라지는데, 주 풍향과 태양에 노출된 사면에서 가장자리의 폭이 넓다.	폭
		- 가장자리의 경사도 가장자리의 경사가 급할수록 가장자리를 따른 수직이동도 증가하는 반면에, 경사가 완만한 가장자리에서는 가장자리를 가로지르는 수평이동이 일어난다.	경사
	경 계 직선형 또는 굴곡형	- 자연적인 가장자리와 인위적인 가장자리 대부분의 자연적인 가장자리는 곡선형이고 복잡하며 부드러운데 비하여 인위적인 가장자리는 직선형이고 단순하며 각이 진 형태를 갖는다.	형태
		- 직선형 경계와 곡선형의 경계 직선형 경계는 경계를 따라 수평 이동하는 생물종이 많은 반면에 곡선형 경계에서는 경계를 가로지르는 수직이동이 일어나기 쉽다.	형태
		- 경직된 경계와 부드러운 경계 직선형 경계에 비하여 곡선형 경계는 미세한 패치와 생태적인 이점이 많은데, 예로 토양침식이 적으며 야생동물도 많다.	형태
		- 가장자리의 곡선도와 폭 가장자리의 곡선도와 폭은 경관내에서 서식지 가장자리의 총량을 결정한다.	형태
		- 만입부와 돌출부 가장자리를 따라 만입부와 돌출부가 있으면, 직선형의 가장자리보다 다양한 서식지가 만들어지므로 종 다양성이 높아진다.	형태
	패치의 형태 :원형 또는 굴곡형	- 생태적으로 "적정한" 패치의 형태 생태적으로 적정한 패치는 몇 가지 생태적인 이점을 주는데 일반적으로 자원을 보호하는 둥근 중심부와 생물종이 분산할 수 있는 몇 개의 팔을 갖는 "우주선"의 형태를 갖는다.	형태
		- 형태와 방향 종의 분산경로와 평행한 긴 패치는 이동방향에 수직인 패치보다 종의 (재)이주가능성이 낮다.	형태

완충녹지는 이 지역에서 자생하거나 천이의 과정을 통해 자리를 잡아가고 있는 식생을 기반으로 인근 산림생태계의 야생동물들이 이동하거나 완충녹지 내의 생물들의 서식환경이 향상될 수 있도록 그 기반이 되는 생태숲을 조성함으로써 생물다양성을 높일 필요가 있다.

식물사회 군락을 고려하여 층위별 구조에 따른 수종을 선택하여 식재하고 인공적인 식생의 조성 및 자연 천이의 유도를 통한 식생의 정착뿐만 아니라 조류, 곤충, 양서류, 파충류의 서식처로서 기능하도록 하며, 교목에는 인공새집을 가설하여 조류의 서식과 번식을 유도한다. 활엽수림과 침엽수림을 적절히 혼합식재하여 목표종을 유도할 수 있도록 한다. 생태숲 내에 물을 도입하여 다양한 환경구배를 조성한다.

수간거리는 생태적 배식으로 조성되는 수림(삼림식생)은 다층구조로 구성한다. 근원직경 6~8cm 정도의 어린 나무는 20~30주씩, 수간거리 1.5m내외로 군식한다. 대교목, 소교목, 관목, 지피류 등의 수직적 분포가 다양하게 이루어지도록 계층구조를 이룬다.

식재종의 공간적 배치는 식재종의 생태적 습성과 식생학적 위치에 따라 지역의 잠재자연식생으로의 재창조가 가능토록 한다. 식재종의 군락구조를 연장 확대하는 방법으로 식재한다.

적용 가능한 경사도는 우리나라 낙엽활엽수림의 삼림식생이 잘 발달되고 있는 150~300% 경사의 비탈면으로 한다.

안정적인 식물사회를 형성하기 위해 삼림식생의 최소군락면적은 400~600m²를 확보한다.

복원대상지역의 면적과 폭은 식생군집이 자체기능과 구조를 갖는데 제한요인으로 작용하므로 충분한 규모가 확보되어야 한다 인위적 영향의 정도에 따라 다음의 기준에 따른다.

<표5-13> 식생군집의 최소규모

구분	목표수종				속성수종 (시비수종)	보호수종 (시비수종)	시비수종
	상층부		중층부				
	우점종	우세종	우점종	우세종			
구성비율	10%	10%	5%	5%	65%	5%	20~30%
구성종수	1~2종	3~4종	1~2종	3~4종	1~2종	3~4종	1~2종

<표5-14> 삼림식생복원의 종구성 기준

상층부		중층부		상층우점종과 상층수종간의 최소거리	상층우점종과 중층수종간의 최소거리
우점종간 거리	수종간 거리	우점종간 거리	수종간거 리		
7.0~8.0m	4.0~5.5m	6.0~7.0m	2.5~3.5m	4.0m	2.0m

안정된 식물 군집인 경우 우점종 비율은 50%이상이다. 따라서 목표 수종의 비율을 30%(상층20% 중층 10%)로 하고 속성수 65%, 보호수관목 5%로 종구성을 한다. 이때 상층과 중층의 목표수종은 우점종과 우세종을 각각 50%로 구성한다. 참나무 숲 조성시의 종구성

사례를 보면 보호속성수 65% 우점종 20% 기타교목 10% 기타관목 5%으로 할 수 있다.

<표5-15> 생태적 기능을 수행하기 위한 완충녹지의 조성기법 형태

조성기법	내용
주연부(edge) 조성	<ul style="list-style-type: none"> · 주연부는 일반적으로 두 가지의 생태계가 공존하는 곳으로 생물 다양성을 증진시키는데 습지에서 초지, 관목숲, 교목으로 이어지면서 각 공간과 공간 사이의 충분한 주연부를 조성함 · 각 주연부의 위치는 여러 가지 범위를 고려하여 설정
식물 사회학적특성을 고려한 산림의 수직적 구조 고려	<ul style="list-style-type: none"> · 일반적으로 층위가 잘 발달되고, 식생의 수고가 높은 산림생태계는 대부분의 식생이 상대적으로 빈약한 층위를 형성하는 것보다 다양한 생물을 서식하게 함으로 산림의 수직적 층위를 건전하게 함 · 양서류, 초본식물, 지표면에 서식하는 동물은 산림은 물론이고 초원도 필요 함. 즉, 한 개의 층위로 구성된 산림보다는 여러 층위로 구성된 산림이 더욱 생물의 다양성을 증진시킴
마운딩 조성	<ul style="list-style-type: none"> · 교목이 식재되는 지역에는 부분적인 마운딩을 조성함 · 토양의 지하수위, 양분조건, 미기후의 복합적인 설계요소를 고려하여 식재
경계부의 유형	<ul style="list-style-type: none"> · 서로 다른 유형의 숲을 조성하는 경우에 두 지역을 직선으로 구분하는 것보다 곡선형으로 구분하는 것이 토양 침식의 경감과 야생동물 서식에 유리하게 하므로 자연에서 볼 수 있는 곡선형으로 숲을 조성

완충녹지는 생태계의 다양한 생물의 서식처를 제공해줌으로써 지역 내 생태계의 건전성 제고에 기여한다. 주변지역의 기초생태조사를 통하여 식물과 동물상을 파악하고 이에 적합한 보전과 창출 계획을 수립한다. 은신처, 산란처, 피난처로서의 역할을 할 수 있는 습지나 물이 흐르는 곳을 조성한다. 종류에 따라 좋아하는 꽃과 나

무를 균락으로 식재하여 서식처로서의 기능을 발휘할 수 있도록 한다.

<표 5-16> 동물종에 따른 서식처 조성방법

동물종	서식처기능	조성방법
곤충류	<ul style="list-style-type: none"> ● 곤충류 서식기능 - 연못과 초지, 덩굴이나 조그만 숲 ● 식재기능 - 관목과 교목 식재가 가능 - 마운딩 - 주변에 산림이나 대규모 녹지 공간은 종공급원으로 가능 ● 전체시스템 - 나비류의 먹이 식물과 수액식물로 이루어진 나비원과 잠자리 및 기타 수서곤충들의 서식처가 되는 잠자리 연못 	<ul style="list-style-type: none"> ● 산림이나 숲 가장지리의 햇볕이 잘 드는 곳 ● 연못의 크기는 50m²이상이면 좋고, 근처에 다른 연못이나 수변공간이 있으면 더욱 바람직함 ● 잠자리의 비상거리는 1km정도로, 그 이내에 숲이나 다른 연못이 존재하면 다양한 잠자리의 서식을 유도 ● 연못의 수심은 30cm이상이면 가능하고 완만한 경사를 유지 유충의 생육을 위해 BOD는 10ppm이하로 유지 ● 수심의 경우 깊은 곳은 1m 정도로 유지(얼지 않을 정도의 깊이)로 조성하고 얇은 곳은 10~30cm로 조성하여 수초를 도입하여 잠자리의 산란장소를 제공
조류	<ul style="list-style-type: none"> ● 수서곤충 및 조류서식기능 - 물웅덩이 및 자연석 도입 - 자갈, 모래도입 - 초본 및 하층식재도입 ● 식재기능 - 초본→관목→교목의 다층식재 - 은신처 및 식이식물 제공 - 마운딩 및 서식시설물 설치 ● 양서류의 서식 - 습지의 수생식물 및 초지의 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ● 목표종의 선정 ● 충분한 면적의 갈대숲을 군집하여 식재하고 갈대습지대에 개방수면을 확보 ● 소형수로와 초지를 함께 조성하여 물을 공급 유식 혹은 수면을 위한 햇대를 습지구역이나 개방수면의 여러 곳에 설치 ● 모래나 자갈섬을 도입 ● 수변의 가장자리는 왜가리와 조류들이 먹이를 먹을 수 있는 수심(20~30cm)을 유지

<표 계속>

동물종	서식처기능	조성방법
양서류	<ul style="list-style-type: none"> ● 산란 및 서식기능 <ul style="list-style-type: none"> - 개방수면확보 - 주변의 연못과의 연계 - 월동을 위한 적정수심의 확보 ● 식재기능 <ul style="list-style-type: none"> - 울창이시기를 위한 차폐필요 - 자생식물의 식재 - 주변의 산림과 연계 ● 넓은 초지의 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 양서류의 먹이가 되는 곤충의 유인 - 행동반경의 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ● 햇볕이 잘 드는 곳으로 적합한 수온의 유지 ● 연못주위 수변에 그늘이 생기지 않도록 해야 함 ● 연못의 크기는 10m²정도가 적당함 ● 산란을 위한 적당한 수심을 확보해야 한다. ● 연못바닥에서 개구리가 동면함으로 연못바닥이 얼지 않게 해야한다. ● 울창이를 위한 적당한 차폐공간이 필요 ● 양서류의 이동거리는 대략 1.5km정도로, 반경 내에 다른 연못이나 개울이 존재하면 좋은 효과를 볼 수 있음 ● 주변의 초지와 산림이 존재하는 것이 바람직함 ● 수심을 50~60cm로 조성하고, 연못의 일부는 개구리의 산란지를 제공하기 위하여 수심 10cm 정도로 조성 ● 개수면 확보를 위한 포트식재
포유류	<ul style="list-style-type: none"> ● 녹지조성공간의 생태적 연결기능 <ul style="list-style-type: none"> - 인근지역과의 이동통로 - 생태공간으로서의 완성 ● 포유류의 먹이제공 ● 고슴도치의 경우 벌레, 곤충을 잡아 먹기에 생태균형을 위해서 꼭 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ● 무성한 관목림 조성 ● 활엽수림대 조성 ● 땅속, 나뭇잎으로 만든 보금자리, 낙엽 밑에 서식처 조성 ● 고슴도치의 경우 산속보다는 논과 밭에 주로 서식하는 성질을 이용 ● 울창한 침엽수림, 암석이 많은 돌담 조성 ● 상수리와 잣나무 혼성림, 잣나무 숲과 같은 침엽수림 조성

그 지역에서 자생하거나 천이의 과정을 통해 자리를 잡아가고 있는 식생을 기반으로 인근 산림생태계의 야생동물들이 이동하거나 완충녹지 내의 생물들의 서식환경이 향상될 수 있도록 그 기반이 되는 녹지를 조성함으로써 생물 다양성을 높일 수 있다.

종마다 선호하는 색이 다양하므로 여러 종을 혼합하여 식재하는 것이 바람직하다. 따라서 식물의 열매나 향, 색에 따라 유인 가능한 생물을 파악하는 것이 중요하다.

<표5-17> 완충녹지의 생태적 기능을 수행하기 위한 수종

		교목	관목	초화류	지피 식물
중 부	곤충	아까시나무, 상수리, 밤나무, 팔배나무, 때죽나무, 생강나무, 리기다소나무, 소나무, 산벚나무, 산수유, 산사나무	생강나무, 작살나무, 보리수	연꽃, 꽃창포, 개망초, 겹달맞이, 미국 쑥부쟁이향유, 냉이, 병꽃풀, 썸바귀, 썸바귀, 대극, 금붓꽃, 각시붓꽃, 천남성, 은방울, 용dung글레, , 홀아비꽃대 원추리, 하늘말나리, 산부추, 용담	-
	조류	팽나무, 산뽕나무, 벚나무, 아그배나무, 황벽나무, 쉬나무, 팔배나무, 고엽나무, 살구나무	딱총나무, 섬딱총나무, 쥐똥나무, 쫄레나무, 조팝나무	개머루나무, 노박덩굴, 청미래덩굴,	-
	포유류	잣나무, 가래나무, 가문비나무, 상수리나무	개암나무	-	-
	양서류	-	-	습생식물 - 물억새, 고마리, 여뀌, 개피 정수식물 - 갈대, 애기부들, 골풀 부엽식물 - 마름, 가시연꽃 부수식물 - 개고리밥 침수식물 - 말즘, 검정말, 줄말	-

<표 계속>

		교목	관목	초화류	지피 식물
남 부	곤충	아카시나무, 상수리, 밤나무, 팔배나무, 매죽나무, 생강나무, 리기다소나무, 소나무, 산벚나무, 산수유, 산딸나무, 산사나무	생강나무, 작살나무, 보리수,	연꽃, 제비붓꽃, 꽃창포, 개망초, 향유, 냉이, 병꽃풀, 씌바귀, 대극, 금붓꽃, 각시붓꽃, 천남성, 은방울, 애기나리, 용둥글레, 홀아비꽃대, 원추리, 여로, 하늘말나리, 산부추, 수리취, 꿩의빛자루, 솔나무, 용담	-
	조류	팽나무, 산뽕나무, 벚나무, 황벽나무, 감나무, 쉬나무, 개오동, 털구슬나무,	딱총나무, 섬딱총나무, 두릅나무, 쥐똥나무, 쨍레나무, 조팝나무, 식나무,	개머루나무, 노박덩굴,	-
	포 유 류	갓나무, 붉가시나무, 가문비나무, 상수리나무, 메밀나무	개암나무	-	-
	양 서 류	-	-	습생식물 - 물억새, 고마리, 여뀌, 개피 정수식물 - 갈대, 애기부들, 골풀 부엽식물 - 마름, 가시연꽃 부수식물 - 개고리밥 침수식물 - 말즘, 검정말, 줄말	-

<표5-18> 생태 숲 조성 수종

군락 계층	줄가시나무숲 줄가시나무 /돈나무 군락	후박나무 숲 후박나무 /나도히초미 군락	구실잣밤나무숲 구실잣밤나무 /자금우 군락	가시나무 숲 참식나무 아군락	종가시나무숲 종가시나무 /남천 군락
교목층	해송	후박나무	구실잣나무	가시나무, 붉가시나무, 느티나무	종가시나무
아교목 층		참식나무, 동백나무	동백나무, 후박나무, 붉가시나무, 참가시나무, 생달나무, 참식나무, 피나무	참식나무, 종려나무, 비자나무	비자나무, 종려나무, 유자나무, 동백나무
관목층	줄가시나무, 돈나무, 다정큼나무, 광나무, 감나무, 생달나무, 굴거리나무	식나무	식나무, 팔손나무	비쭈기나무, 붓순나무	남천, 식나무, 녹나무
초본층	석위, 좁골무꽃	나도히초미, 맥문동	홍지네고사리, 소엽맥문동	맥문동, 사초, 담쟁이덩굴	
덩굴식 물층	담쟁이덩굴	담쟁이덩굴	담쟁이덩굴, 송악	담쟁이식물	담쟁이덩굴, 송악

<표 계속>

군락 계층	참나무, 졸참나무숲 참나무 /졸참나무군락	소나무숲 소나무 /노간주나무 군락	너도밤나무숲 너도밤나무 /녹나무숲	졸참나무/밤 나무숲 밤나무/물참 나무 군락	자작나무 숲 자작나무/철 쭉군락
교목층	참나무, 졸참나무 매죽나무, 개서나무, 밤나무, 산벚나무, 매화오리, 소나무	소나무, 산벚나무	너도밤나무, 참나무, 고로쇠나무	밤나무, 물참나무, 매화오리나무, 졸참나무, 소나무	자작나무, 밤나무, 매화오리나무, 졸참나무, 산벚나무, 개옷나무, 개암나무
아교 목층		개옷나무, 종가시나무, 조참나무	상부관목층 조록나무, 등수국, 녹나무,	개옷나무, 개암나무, 산가막살나무, 고로쇠나무	
관목층		사스피레나무, 매화오리, 철쭉, 마가목	개옷나무, 단풍나무 하부관목층 감탕나무, 굴거리나무, 식나무, 등수국	매죽나무, 팽팡나무	솔송나무, 노린재나무, 산가막살나무, 산수국, 철쭉
초본층	꿩의다리 소엽맥문동 그늘사초, 조릿대	호자덩굴, 발풀고사리, 풀고사리	부채괴불이끼, 바위솔	고사리, 고란초, 나리류	미역취, 뱀고사리, 억새, 고사리, 호장근

배치는 광역적인 위치를 고려하여 서식처를 고립, 단편화되지 않도록 고려한다. 조각난 Patch를 연결시킬 수 있는 위치를 선정한다. 하천과 연결하여 친수공간의 비오톱 거점이 조성되는 위치를 선정

한다.

형태는 천공된 녹지를 연결 시켜서 생태코리더로서의 역할을 수행할 수 있도록 한다. 도시내의 소하천과 도로망, 녹지체계를 연계한 종합계획을 수립한다. 폭은 종 다양성이 일어날 수 있는 충분한 폭을 고려한다. 생태적인 요소와 디자인적인 고려사항을 참조하여 결정한다. 주변부효과를 높일 수 있는 다양한 형태의 서식지를 완충녹지내에 조성한다.

야생동물의 서식, 피난, 산란처로서의 기능을 충분히 할 수 있는 물 웅덩이와 실개천을 조성한다. 수로의 폭, 길이, 수심, 수원, 배수에 관한 내용을 지역의 여건을 고려하여 조정한다. 수심에 따라 식재하는 수종을 고려하여야 한다.

수종은 서식 가능한 야생동물을 파악하여 그 동물의 식이성 식물을 선정한다. 각 지역의 지질과 기후를 전제로 한 식생이며, 각 지역마다 생태계의 질적 향상과 개선을 목표로 하는 계획이 필요하다. 최소한의 에너지 투입이 되는 수종과 식재방법을 선택한다.

자생수종을 이용한 다층구조화된 식재공간은 생물다양성과 자립성을 유지할 수가 있다. 인근 산림생태계의 구조와 기능에 따라 식재수종을 선정하고 방법을 결정한다.

장치물은 틈새, 웅덩이, 덩굴, 돌무덤, 새집 등을 마련하여 동물들의 등지나 보금자리를 마련해 둘 필요가 있다.

<표5-19> 완충녹지의 생태적 기능을 수행하기 위한 조성 기본유형

기능		배치	형태	식물	장치물
생태	야생 통로	- 고립, 파편화되지 않도록 연결	- 긴선형	- 인근 산림 생태계의 구조와 기증	- 배수구
	서식처	- 주변의 서식처와 연결 - 각각의 서식처가 자립적인 역할을 할 수 있도록 조성	- 물웅덩이 - 주변부효과 - 다양한 형태의 서식처 - 구릉지	- 다양한 동물의 은신처, 산란처, 피난처 역할을 할 수 있는 관목, 덩굴, 식이성식물	- 새집 - 돌무덤

제 2 절 적용방안 모색

울산광역시를 대상으로 기존 조성된 완충녹지의 조성지의 문제점에 기존선행연구와의 적용방안을 모색해보면 첫째 관련법규의 미비로 인한 관련법규의 정비와 상위법제에 의한 관련지침이 마련되어야 하며 둘째, 수종선택시 초기에는 속성수와 관목위주로 조성하되 교목은 점차 천이의 단계를 거쳐 생태숲으로 갈수 있도록 조성하며 수종선택시 인근 산림의 수종분포를 따르고 식물사회를 위해 다층식재로 조성하여야 한다

식재 밀도에 있어서도 환경부에서 조사한 교목밀도 0.07주/m²이며 녹화면적율도 평균 21%로서 현행법규의 80%에 미치지 못하는 것으로 나타나고 있다

1. 완충녹지 개선방안

토지이용, 소음, 생태, 경관의 기능적 요소들을 고려하여 완충녹지가 위치하고 있는 용도에 따라 완충녹지의 기능에 맞는 조성방안을 설정한다

폭은 토지이용 상관관계를 기준으로 설정, 생태적 종을 유지하는 최소한의 범위로 최소와 적정의 기준을 설정한다. (답사의 종합과 그 기능을 유지할 수 있는 최소의 폭을 산정하고 이론적인 근거와 전문가적인 견해를 뒷받침하여 적정의 폭을 산정)

길이는 조각난 패치를 연결, 확장하는 것을 기본, 소음을 감쇄하는 길이로 설정한다. 지역지구의 전후에 도로폭의 2배를 연장시킨 것을 최소한의 길이로 설정한다.

경사는 안식각을 고려하여 1:1.5의 비율로 조성한다.

마운딩은 토지이용, 소음의 저감, 생태, 경관의 모든 기능을 위해서는 필요하다.

전면보도, 이면도로는 도로의 여건과 지역의 특성에 따라 다르나 상업지역의 경우는 이면도로가 활성화되어야 한다.

물의 도입은 사람이 접근하기 힘든 철도와 공단지역에 강화하여야 한다.

수종은 본래의 기능을 충실히 할 수 있는 것과 지역별로 구분하여야 하며 인근의 산림구조, 야생동물을 유치할 수 있어야 하고, 이는 다층식재와 가장자리 식재기법으로 조성되어야 한다.

밀도의 개념을 도입하여야 하며 지자체의 조경식재기준의 범위인

교목의 경우는 주거지역은 0.3주/m², 기타는 0.2주/m² 관목은 1주/m²로 한다.

녹화면적율은 그 기능을 발휘할 수 있는 최소가 50%정도이고 현 법규에서 지정하고 있는 80%까지 최대로 지정하여야 한다.

시설물의 경우는 방음벽의 경우는 소음이 심한 6차선까지는 설치하고 울타리와 돌무덤, 새집 등을 적절히 설치하여야 한다.

환경친화적 완충녹지 구성을 위하여 복합적 용도 인자가 적용된 분석시트를 작성하여 종합적인 분석으로 완충녹지의 폭원 길이 경사 마운딩 및 수종의 선정 식재기법, 밀도등을 결정하여야 한다

제 6 장 결론

이 연구는 완충녹지에서 환경친화적인 완충녹지의 구성을 모색해 보는데 그 목적이 있다. 완충녹지는 현재 도시공원법의 설치규정이 정해져 있고, 사전환경성 검토제도 도입에 따라 택지 및 산업단지 등의 개발 시 소음 등 환경위해성 요소의 저감 및 쾌적한 도시환경 확보 등을 위해 완충녹지 확보를 중요한 평가항목으로 고려되고 있다.

완충녹지를 토지이용상의 상충성 완화, 소음의 저감, 생태적 기능을 수행, 경관의 보전 및 창출의 기능으로 나누어볼 수 있다. 기존에는 토지이용과, 저감의 측면에서만 그 기능을 주로 다루어 왔지만, 도시 전체에서 볼 때 긴 선형으로 조성되어 도시 녹지의 네트워크를 구성하는 중요한 역할을 하고 각각의 서식처로 조성하여 생태적인 기능을 수행하도록 조성하는 것이 바람직하다.

울산광역시 사례를 통해서 본 문제점은 현재까지의 대상지를 종합해 보면 첫째, 완충녹지의 목적이 기능적인 면으로 보았을 때 시선을 차폐하거나, 소음을 저감시키는 기능 및 공해의 차단이나 재해의 피난으로서의 기능이 불충분하다. 둘째, 단계별 추진에 의하여 각각 떨어져 있어 개별 시설간의 기능연관성 및 추가되어야 할 생태코리더로서의 역할을 전혀 하지 못하고 있다. 셋째, 완충녹지의 배치나 형태가 적절하지 못하다. 대부분이 평지형으로 차폐, 소음차단 및 휴게시설등을 복합적인 기능을 수행이 떨어지고 완충녹지의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 토지를 집약적으로 이용할 필요가 있다. 넷째, 수종이 전반적으로 단순한 편이다. 완충녹지와 주변토지이용의 방향에 따라서 수종이 달리 선정되어야 한다. 보다 다양한 초화와 지피를 식재하여 시각적인 즐거움도 주어야 하며, 생태적인 기능을 갖출 수 있는 식재를 하여야 한다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여는 첫째, 완충녹지 기본계획을 구상하여 30년후의 완충녹지 구상과 목표를 설정하고 목표에 맞추어 단계적 추진이 이루어져야하며 뚜렷한 목표가 설정되어야 한다

둘째, 개별 시설간의 생태적 연계성을 강화하는 토지이용과 토지의 집약성이 있도록 자연형의 구릉지와 자연형 수변시설등이 설치되어 한다. 셋째는 자연천이를 고려한 수종선택과 배식이 있어야 한다 교목층은 100㎡당 평균흉고직경 20cm, 수고 7 ~10m의 참나무류 4주를 1m 간격으로 식재하고 아교목층(상수리나무, 떡갈나무, 갈참나무, 졸참나무, 때죽나무)은 100㎡당 평균흉고직경 5cm 평균수고 7m의 수목 20주를 1.5m 간격으로 교목층 수목과의 거리를 고려하

여 식재하여 100m²당 교목 및 아교목성상 목본수종 20~30개체 식재하는 것이 바람직 하다고 생각된다. 이러한 자연천이를 고려한 배식기준은 목적과 기능이 불분명하고 배치에 있어서는 주변의 토지이용과 연관성이 있고 형태는 지형에 대한 대안이 있어야 한다.

그리고 법규 및 기준이 불분명한 것이 많다고 볼 수 있으며, 이를 위해서 전국적인 완충녹지의 실태조사를 통하여 법규의 개정도 이루어져야 한다고 생각한다.

본 논문은 울산광역시를 대상으로 이론연구 및 사례지역분석을 통해 환경친화적인 완충녹지 조성기법을 적용하고 완충녹지의 개선안을 제시하고자 하였다

이러한 환경친화적인 완충녹지는 실천력 확보를 통해서 실질적으로 녹지정책에 활용될 수 있어야 하며 현장중심의 사후관리 및 모니터링을 통하여 도시환경이 더욱 개선되고 쾌적한 도시로 발전할 것이라고 사료된다.

참고문헌

- 1) 고려대학교 생명환경과학대학, 2003. 도시녹지공간의 생태 corridor 설계기법
- 2) 고준환외1인, 1997. 외국의 도시계획·개발제도, 국토개발연구원
- 3) 권오준외3인, 1985. 환경설계관계법규, 동별당
- 4) 김귀곤외 2인, 1993. 택지개발사업지구의 공원녹지계획 지표연구, 한국조경학회지, vol.22, No.1
- 5) 김동영, 1992, 서울시 대기오염도의 배출원별 기여도에 관한 연구, 서울대 석사학위 논문
- 6) 김동완, 1999, 서울 양재 시민의 숲 배식기법 연구, 서울시립대 석사학위 논문
- 7) 김봉원 역, 2000. 조경계획 및 토지이용 계획을 위한 경관생태학. 태림문화사
- 8) 김종엽, 1999. 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식모델, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문
- 9) 김태선, 2003, 도시주거지역 완충녹지의 대기오염 저감효과. 한양대학교. 도시대학원 석사학위 논문
- 10) 박달곤외 1인, 1995.7. 식생에 의한 소음감쇄 효과, 한국조경학회지 vol.23 N0.2
- 11) 박승자, 1994, 녹지의 시각적 선호도에 관한 연구, 한양대 석사학위 논문
- 12) 박영민, 2001. 21세기 소음, 진동 환경정책방향 연구, 한국환경

정책 · 평가연구원

- 13) 서울대학교 · UNDP, 2000. 대호 간척지내 농지와 농업자원에 대한 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발모델
- 14) 안봉원외 4인, 1998. 생태환경계획 · 설계론, 누리에
- 15) 안영희외, 2000. 녹지생태학, 태림문화사
- 16) 안영희, 2003. 녹지환경학, 태림문화사
- 17) 오구균, 김보현, 1999, 환경보전림 조성기법을 이용한 하남3차 공업단지 완충녹지 재정비 계획, 광주광역시 시정연구 20 PP209-241
- 18) 유인표, 1999. 아파트단지 완충녹지 개선 방향 연구, 서울시립대학교 산업대학원 석사학위논문
- 19) 이경재외3인, 1990. 개포 시민의 숲의 배식에 관한 연구, 한국조경학회지, vol.18, No.3
- 20) 이규완외1인, 1997. 광주광역시 도시림의 현존식생과 식생구조, 한국조경학회지, vol.23, No.2
- 21) 이영희. 2003. 환경부 '03 차세대핵심환경기술개발과제 "도시녹지 공간의 생태 corridor 설계기법". 고려대학교 생명과학대학 50주년 기념 국제심포지엄
- 22) 장정찬, 1986. 소음완화를 위한 도로변 완충녹지조성 기법에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원, 석사학위 논문
- 23) 한국건설기술연구원, 2002. 하천복원 가이드라인
- 24) 한국도로공사, 1998. 방음수림대 조성 및 효과에 관한 연구
- 25) 한국수자원공사, 2003. 환경친화적 설계지침.

- 26) 한국토지개발공사, 1993, 공원·녹지지표연구
- 27) 한국환경정책, 평가연구원, 2002. 환경친화적 계획기법 및 운용 방안 개발에 관한 연구
- 28) 환경부, 2002, 환경친화적 완충녹지 기준설정 및 조성기법개발
- 29) 환경부, 2001. 환경성검토 협의업무 편람
- 30) 환경청, 1982. 소음환경기준 설정을 위한 조사연구
- 31) 환경친화적 시화지구조성을 위한 심포지엄, 2003.1. 인간과 자연이 어우러지는 쾌적한 시화지구 Green city 조성
- 32) Josef Blab, 이동근·윤소원 번역, 1999. 비오토프의 이해 : 생물 서식공간 보호를 위한 입문서, 대운
- 33) Richard T. T. Forman, 홍선기, 김동엽(공)번역, 2003. 토지모자이크 : 지역 및 경관생태학, 성균관대학교 출판부

A Study for Ecological Building Method of Buffer Green Area

- Case study on Ulsan Metropolitan City

Lee, Dong Pal

Department of Environmental Landscape Architecture
The Graduate School
Gyeongju University

(Supervised by Professor Choi, Jae Young)

The purpose of this study is to provide building methods of buffer green area in the way of environment-friendly.

The buffer green area is legally based on the Urban Park and Green Area Act. By the introduction of pre-analysis system of environmental effect, for developing housing land or industrial land it is critical point how much buffer green area be secured to reduce harmful factor against environment like noise and to improve amenity of urban environment.

The purpose of the buffer green area is mainly to reduce frictions between land use areas, to decrease noises, to enhance ecological effects, and to maintain and produce fine scenery. Though many studies emphasized on the aspect of land use and noise decrease, it would be more important to make long green belt and use it as critical green network in city area and by making habitats of wild lives in it to fulfill the ecological function.

The problems led through the Ulsan case study are as follows. First, the original purposes of buffer green area such as screening urban sights, decreasing noises, reducing air pollution, preventing natural disaster are not satisfactorily achieved. Second, it does not function as ecological corridor and that is because each green area has been developed separately and has not correlation between each other. Third, the designs and arrangements are not

proper. Because most of the green areas are flat area types, it is hard to expect multi purpose functions like screening sight, decreasing noises and offering rest areas. It should be changed to use the lands collectively. Fourth, the variety of the trees are very simple. It is recommended to diverse trees by the status of buffer green areas and the land uses of neighboring areas. By planting more diverse flowers and herbs, they can be able to offer more scenic pleasure and ecological effects.

To solve these problems, a couple of measures can be provided. First, by the long term basic plan for 30 years, the goals and strategies must be clearly identified in advance and be practiced step by step. Second, to enhance the ecological corelation between each facilities and to raise collectiveness of lands, natural hills and waterside facilities should be developed and maintained. Third, the selection and arrangement of trees must be based on the natural transition. It is recommended to plant 20~30 trees by 100 square meters tall and lower trees together. In details, for tall trees oak trees of about 20 centimeter thick and 7~10 meter high should be planted 4 units with 3.5 meter interval by 100 square meter. For lower trees(evergreen oak, white oak, japanese oak, snowbell), trees of 5 centimeter thick and 7 meter high should be planted 20 units with 1.5 meter interval by 100 square meters. The planting standard with consideration of natural transition is required to provide clear goal and function and to have corelation between land uses in position and to provide alternatives by land shapes in forms. Third, the related laws and regulations are found to be revised to provide more specific principle. For this, first of all, nation-wide research on actual condition of buffer green areas should fulfilled.

This study is to provide, according to case study on Ulsan metropolitan city, developed building method of ecological buffer green area and to improve existing green areas. These ecological buffer green areas should be adapted to green zone policies by enhancing execution ability. And by thorough post-control and monitoring oriented to real field, it is expected that the urban environment and quality be improved to great extent.