

아파트 단지 인공지반의 계획적 평가에 관한 연구

김유일* · 오정학* · 김인혜* · 윤홍범**

* 성균관대학교 조경학과

** 현대건설 기술연구소

A Study on the Landscape Planning Evaluation on Apartment Artificial Ground

Kim, Yoo-Il* · Oh, Jeong-Hak* · Kim, In-Hye* · Yun, Hong-Bum**

* Dept. of Landscape Architecture, Sunkyunkwan University

** Hyundai Institute of Construction Technology

ABSTRACT

Landscaping on artificial ground is currently served as a means to imposing a greenery benefit on high-density and high-rise apartment sites. It functions as a sub-hierarchy in apartment planning such as ornamental element from the past. Major parking space tends to be allocated on the basement area in response to the required parking regulation. Therefore, competitive relationship between the parking and greenery space in limited outdoor of apartments leads to the development planning strategy and technology of artificial ground.

This study aims at evaluating landscape planning on artificial ground of apartment complex through several approaches such as site survey, plan drawing analysis, and interview with related field experts. 15 survey apartment sites including Bundang Model, Shindaebang-dong, Pyoungchon Hyundai Apartments have been selected for conducting the research.

Main results of this study are summarized below :

First, 'scattering allocation' of artificial ground between apartment building units is a dominant plan layout type among the survey sites. Even though 'unifying allocation' type has an advantage to maximize underground parking space, it has a difficulty in maintaining proper soil ground base for nurturing plants. Therefore, underground parking space should be planned by 'unifying allocation' type placed separately from apartment units. This plan type can provide a balanced planting between soil and artificial ground on surface level.

Second, It is strongly recommended to integrate the whole planting base which involves architectural structure, drainage, and water proofing above the planting design. When considering that process as a professional subject dealing with natural material such as trees and shrubs, those tasks should be directed by landscape architectural division and landscape architect. And planting area for artificial ground has to be specified in initial phase of architectural design. This step provides an opportunity to make a proper decision on structural load, drainage, and water proof design as an integrated part of the management.

Key Words : Roof Garden, Apartment Site Planning, Landscape Design Evaluation, Artificial Ground

I. 서론

아파트 단지의 고밀화와 단지내 주차장 관련 법규의 강화는 지상공간의 토지이용에 큰 변화를 가져왔다. 즉 해당 단지내 세대수의 증가를 의미하는 단지의 고밀화로 인해 단지내 주차대수 요구량은 갈수록 증가하고 있고, 아파트의 옥외 녹지공간에 대한 입주자의 욕구 역시 증대하고 있어, 단순히 주차요구량을 충족시키기 위한 옥외공간의 주차장화는 주거환경의 질적 저하라는 또 다른 문제점을 발생시키게 되었다. 한정된 부지에 서로 경쟁적인 관계에 놓이게 된 주차공간과 녹지공간에 대한 수요를 동시에 충족하기 위해서는 주차장의 지하화가 불가피하며 이로 인해 발생된 인공지반을 녹지 및 옥외시설 공간으로 활용하는 공간의 입체적 이용이 필요하게 됨에 따라 지하주차장과 같은 인공적인 구조물 상에 조성되는 인공지반 조경은 새로운 계획의 기법 및 녹화기술의 개발이 요구되고 있다.

아직 국내의 인공지반 녹화는 일본의 환경공생주택 및 독일의 생태주거단지 조성사례와 같은 자연환경을 주거단지의 기반으로 하거나 적극적인 유도를 하는 단계에는 이르지 못하고 있지만, 관련 법규를 충족시키는 양적인 녹지계획을 위한 공간이용상의 계획적인 문제를 해결함으로써 좀 더 질적인 녹지계획을 수립할 수 있는 토대를 제시해 주고자 하는 것이 본 연구의 기본배경이라 하겠다. 인공지반의 조경은 건축물의 장식적 성향이 강했던 과거와는 달리 주거환경의 질을 제고한다는 측면에서 녹지 감소 보완, 주민휴식공간 확충, 시각적 경관 향상 등을 목적으로 이루어지고 있으며, 그 활용공간

도 아파트 단지내 지하주차장 상부, 부대복리시설 및 복합주동의 저층부 옥상 등 다양화되어 가고 있는 추세이다. 이러한 인공지반 녹화의 이용범위 증대 및 중요성 부각에도 불구하고 이에 대응하는 기술적 세부지침이나 설계의 기준이 확립되지 않아서 인공지반 계획 시 충분히 반영되지 못하고 있는 실정이다.

인공지반 조경에 관한 기존의 연구는 건물 옥상과 같은 특정 장소에 한정되어 왔으나, 최근에는 주거단지를 중심으로 하여 지하주차장 상부, 벽면, 테라스 등 다양한 측면에서의 연구가 이루어지고 있다. 박철수 외(1994) 및 대한주택공사(1995) 등은 일본의 인공지반 녹화사례를 통해 인공토양을 중심으로 한 각종 공법을 소개한 후 아파트 단지를 대상으로 한 인공지반 녹화의 기술지침 및 제도 개선안을 제시하였으며, 함지현(1997)은 아파트 단지내 인공지반의 배치 패턴에 따른 공간구성 실태 조사와 함께 주민의 이용 후 반응을 조사하여 그 만족요인을 평가하였고, 황경희(1997)는 실험식재와 사례조사의 두 가지 방법을 이용하여 인공지반에서의 인공토양 효용성을 높게 평가하고, 그 이용 여건을 개선하기 위한 관련 법규개정의 필요성과 함께 인공지반에 적합한 수목을 선정 제시하였다. 또한 현대건설기술연구소(1997)는 인공지반을 지하주차장 상부, 옥상, 실내공간 등으로 분류한 후 적합한 녹화공법의 제시 및 이용자 평가, 전문가평가 등을 행하였으며, 자연토양과 각종 인공토양의 수목 생육 적합성을 실험에 의해 비교 분석하였다.

본 연구는 현재 아파트 단지내에 일반화되어 있는 지하주차장 상부의 인공지반을 주요 연구의 공간적

범위로 정의하고 사례단지를 조사하여 범규, 단지계획, 인공지반 계획내용 및 문제점을 분석하였으며 이를 바탕으로 설계, 시공, 관리과정의 평가를 통하여 문제점 및 개선점을 분석하였다. 본 연구는 기본적으로 계획적 측면에서의 인공지반 조경에 대한 평가를 목적으로 한다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 조사 대상지

본 연구는 아파트 단지내 인공지반의 배치 패턴을 중심으로 하여 건물과 인공지반과의 관계, 건물 배치 패턴에 따른 인공지반의 발생유형, 인공지반의 형태에 따른 식재기반의 차이점 분석을 통해 이루어졌다. 조사 대상지는 최근 설계·시공된 대규모 아파트 단지 중 주로 턴키 입찰 사례를 중심으로 하였으며 세부적인 사항은 [표1]과 같다.

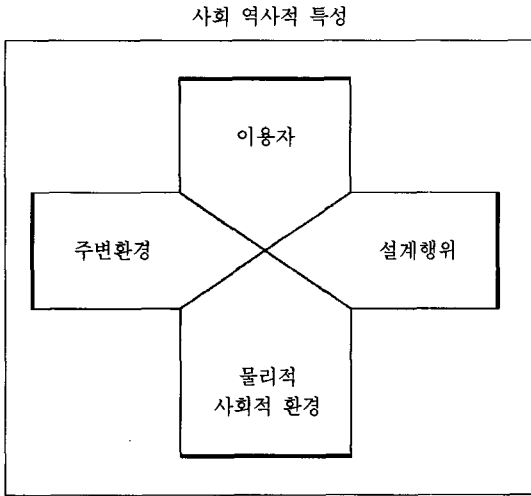
2. 연구의 접근방법 및 범위

옥외공간의 평가에 대한 평가 모델은 Friedmann et al. (1978)이 제시한 체계모델이 대표적이며 많은 것을 시사하고 있다. [그림1]에서 보는 바와 같이 Friedmann et al. (1978)은 주로 옥외공간을 대상으로 한 설계평가시에 고려되어야 할 사항으로 물리적·사회적 환경(setting), 이용자(users), 주변환경(proximate environmental context), 설계관련행위(design activity)를 제시하였고 이들 네 가지 관련사항들은 일정한 사회 역사적 특성(social-historical context)하에서 존재한다고 하였다. 즉 일정한 정주(定住)환경은 나름대로의 사회적, 문화적, 역사적 바탕 위에서 형성되는 것이다.

Friedmann et al. (1978)의 평가 모델은 주거 단지 등 하나의 단지(site)에 대한 설계 평가(Design Evaluation)를 목적으로 하며 시행된 프로젝트로부터 주민들의 만족도 평가를 중요한 도구로 하는 이용후평가(Postoccupancy Evaluation) 모델이라 할 수 있다. 주거 단지의 평가이기는 하나 인공지반의

[표1] 인공지반 계획 조사 대상지

NO.	대상지	발주	설계	시공
1	분당시범단지 현대아파트 초고층단지	현대산업개발	서울무량종합건축사사무소	현대산업개발
2	분당시범단지 현대아파트 고층단지	"	"	"
3	분당시범단지 현대아파트 저층단지	"	"	"
4	신대방동 현대아파트	현대건설	서안(조경설계)	현대건설
5	평촌귀인동 꿈마을 현대아파트	"	중원건축	"
6	시흥 시화지구 3공구	대한주택공사	(주)그림신도시건축사사무소	성원건설(주) (주)동양고속건설
7	시흥 시화지구 4공구	"	아크만건축사 사무소	요진산업(주) 배영공영
8	대구칠곡지구 고층아파트	"	(주)토문	(주)신성 화성산업(주)
9	공릉 2지구 5단지	서울특별시 도시개발공사	(주)원양종합건축	두산건설
10	공릉 2지구 7단지	"	"	"
11	공릉 2지구 10단지	"	(주)무영종합건축	현대산업개발 삼환 까무
12	광주 상무4지구 1공구	대한주택공사	(주)원양종합건축	(주)라인건설
13	진주신안 택지개발지구 1블록	"	(주)태경건축	(주)해강
14	천안쌍용지구 고층아파트	"	(주)무영종합건축	(주)대우건설
15	대전관저 2지구 5블록	"	(주)강남종합 건축사사무소	계룡건설산업(주)



(그림1) 설계평가를 위한 정보의 체계

자료: Freidmann et al. (1978) Environmental Design Evaluation, p7

평가와 같은 기술적 평가를 요구하는 프로젝트에서는 이용자뿐만 아니라 전문가들의 평가도 요구되고 있다.

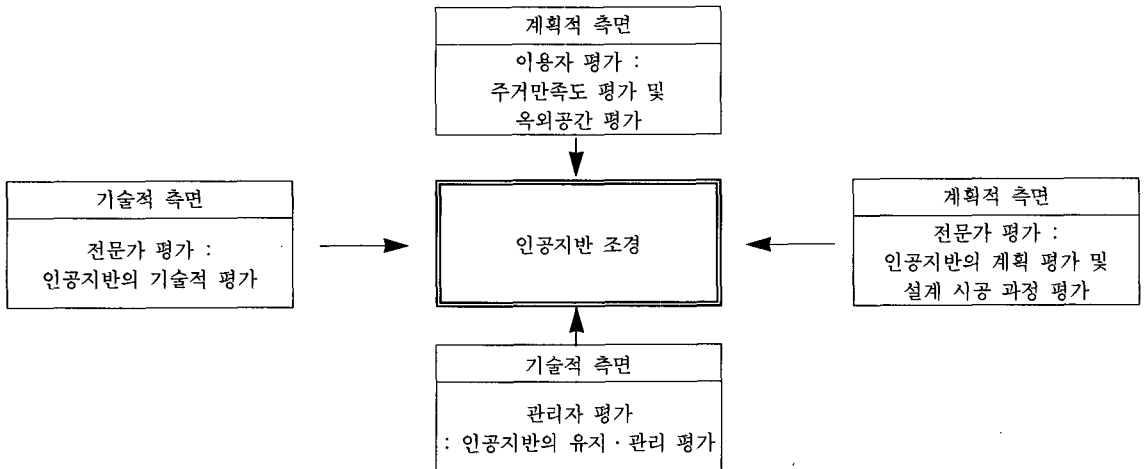
Rabinowitz(1979)는 건물을 대상으로 평가할 때 건물의 구성 및 설비 등 공학적인 측면을 분석하는 기술적(technical) 측면과 공간의 합리적인 배치를 주로 분석하는 기능적(functional) 측면, 이용자들의 환경에 대한 반응에 초점이 맞추어진 태행적

(behavioral) 측면을 제시하였다.

아파트 단지를 중심으로 한 인공지반 연구에서 도입한 평가 방법은 복합적 방법(multi-method)이라 할 수 있다. Francescato et al.(1974)은 주거단지의 만족도를 평가하는데 있어 주민(occupants), 관리자(managers), 연구자(researchers), 건축가(architects), 지역사회(community) 등의 다양한 원천의 정보를 사용하는 복합적 방법을 이용하였다. 또한 자료의 조사도 직접관찰(direct observation), 사진 및 영상자료(photographic and cinematographic observation), 설문지(self-reports), 도면 및 문서(archival records) 등을 사용하였다.

아파트 단지내 인공지반 환경의 평가는 연구의 목적에서 밝힌 바와 같이 계획적 측면의 평가와 기술적 측면의 평가를 함에 있어 복합적 방법을 사용하여 이용자(주민)의 평가, 전문가의 평가, 관리자의 평가를 통해 정보를 모아 분석함으로써 인공지반의 계획 설계를 평가할 수 있다고 생각하여 [그림2]와 같은 평가모형을 제시해본다.

인공지반 평가 모델은 첫째, 평가를 위한 자료의 원천이 무엇이냐에 따라 주민(이용자), 전문가(조경, 건축, 단지계획), 관리자(다원화하여 정보를 수집 분석하였다. 둘째, 평가의 내용이 무엇이냐에 따라 크게는 계획적 측면의 평가와 기술적



(그림2) 인공지반 평가모델

측면의 평가로 구분될 수 있다. 계획적 측면의 평가는 단지 계획 및 인공지반의 설계·시공 과정의 평가와 이용자의 주거만족도 및 옥외공간 이용후평가를 종합한 것이다. 기술적 측면의 평가에서는 식재기반 조성 및 식재설계 등과 같은 기술적 사항과 인공지반의 유지·관리에 관해 전문가의 입장과 관리자의 견해를 통한 종합적 평가를 할 수 있도록 하였다.

인공지반의 평가모델은 광범위한 연구의 범위를 포함하고 자료의 내용도 종합적이므로 하나의 연구 논문에서 모두 다루는 것은 한계가 있다고 판단되어 본 논문에서는 연구 범위를 전문가에 의한 계획적 측면의 평가에 한정한다. 그러나 앞서 제시된 평가모델은 계속되는 인공지반의 연구에서 이용될 것이며 조사 대상 단지도 조사 내용에 따라 한정될 수 있겠다. 따라서 본 연구의 내용적 범위는 첫째, 인공지반의 계획 내용 평가(contents evaluation)와 둘째, 인공지반의 설계·시공 과정 평가(process evaluation)로 한정하고자 한다.

3. 연구 방법

아파트 단지 인공지반의 계획적 측면을 평가하기 위하여 관련 법규 검토를 통한 인공지반의 발생 배경을 고찰한 후 단지계획과 관련한 인공지반의 단지계획 평가와 설계 및 시공 과정의 평가가 이루어졌다. 인공지반 단지계획 평가에서는 분당 시범단지, 신대방동, 평촌 현대아파트를 포함하여 아파트단지 15개소의 사례를 조사하였는데(표1), 사례단지의 주동배치 유형, 차량동선 유형, 주차장 유형을 파악하고 인공지반의 면적 및 배치, 인공지반 내의 녹지면적, 인공지반의 용도 및 기능 등의 조사 항목을 설정하고 문헌 및 도면자료, 설계자 인터뷰를 통하여 자료를 수집한 후 인공지반 단지계획 내용을 분석하고 인공지반의 배치 유형을 분류하였다.

인공지반의 설계 시공과정 평가에서는 사례 단지의 설계자와의 인터뷰를 통하여 설계 및 시공 과정

에 관한 현황 및 문제점, 대안 등을 조사하였다. 인터뷰는 대상지 중 분당 시범단지 현대아파트, 평촌 현대 아파트, 신대방동 현대아파트 3개 단지의 조경설계자를 대상으로 실시하였고 직접 면담이 불가능한 경우 위의 항목들에 대한 개방형 질문 문항을 작성하여 전화를 통한 면담을 하였다. 조경설계자가 응답하기 어려운 건축이나 인공지반의 토목구조에 관한 항목은 관련된 건축이나 토목 부서에 문의하여 조사를 실시한 후 식재기반의 설계 및 시공 과정을 평가하고자 하였다. 또한 설계·시공 과정을 사례단지 인공지반의 실태와 관련하여 분석하기 위해 위의 3개 단지를 대상으로 현장조사 및 관리담당자와의 인터뷰를 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 법규 및 여건 검토

1991년 1월 처음으로 공포된 주택건설촉진법은 기존의 주차장법(1979 제정)보다 더욱 상세한 주차장 설치기준을 제시하고 있는데, 이 주택건설촉진법은 그 후 몇 차례의 개정을 거치는 과정에서 점차 주차 확보면적을 강화하게 되었다. 가장 최근에 개정된 1996년 6월의 개정 내용을 보면, 주택단지에는 주택의 전용면적의 합계를 기준으로 하여 [표2]에서 정하는 면적당 대수의 비율로 산정한 주차대수 이상의 주차장을 설치하되, 세대당 주차대수가 1대(세대당 전용면적이 60㎡ 이하인 경우에는 0.7대) 이상이 되도록 하여야 한다¹⁾고 규정하고 있다. [표2]는 1994년 12월에 개정된 주택건설촉진법상의 지역별 주차장 설치기준이다.

또한 주차장의 위치에 있어서도 일정한 비율을 지하주차장화 하도록 규정하고 있다. 이 규정 역시 점차 강화되는 방향으로 개정을 거듭하다가 1996년 6월에 개정된 내용에는 세대당 전용면적 60㎡이하의 주택단지는 3/10 이상, 전용면적 60㎡~85㎡의 주택단지는 4/10 이상, 85㎡ 초과 주택단지는 6/10 이상을 지하화하도록 하는 등 한 층 더 강화

1) 주택건설촉진법, 주택건설기준 등에 관한 규정, 제4장 제27조 1항.

[표2] 주택규모별 주차장 설치기준(대/㎡)

구 분	주택의 규모별 전용면적	
	85㎡ 이하	85㎡ 초과
특별시	1 / 75	1 / 65
광역시 및 수도권내 시지역	1 / 85	1 / 70
시지역 및 수도권내 군지역	1 / 95	1 / 75
기타 지역	1 / 110	1 / 85

자료: 주택건설촉진법, 주택건설기준에 관한 규정 제27조

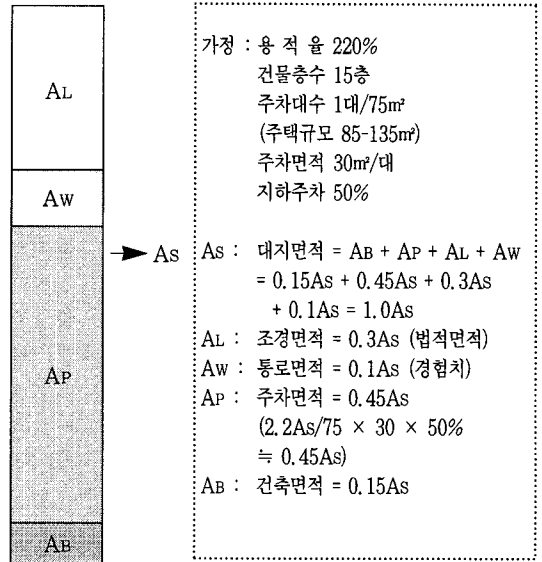
된 내용을 포함하고 있어 주차공간을 지하에 대폭 확보토록 하고 있다.²⁾

이와 같이 점차 강화된 법규 개정으로 인한 주차 공간의 확대가 아파트 단지내 녹지 공간 확보에 상당한 영향을 미치고 있는 상황에서 인공지반의 발생 배경을 법적으로 요구되는 계획지표들 사이의 관계에서 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 단지의 고밀 개발과 옥외공간의 변화 : 한정된 지상공간의 점유경쟁

아파트 단지의 대지면적은 [그림3]과 같이 용적율을 법적 최대치로 건축하려 한다는 가정아래 조경면적, 통로면적, 주차면적, 건축면적이 서로 경쟁적인 관계에 있다고 볼 수 있다. 아파트 단지에서 최근 용적율의 상황적용으로 인해 세대수가 늘어나고 이에 따른 주차장도 증가함으로써 법적 규정이 아니더라도 약 50% 정도는 지하화되지 않으면 안 되는 실정인 것이다. 이러한 고밀도 개발은 공간이용의 극대화를 요구하여 불가피하게 주차장의 지하화가 확대되면서 인공지반이 발생하게 된다.

이와 같이 아파트 단지의 지상면적을 차지하는 각종 계획지표들 사이에는 제한된 면적(As) 상태에서 경쟁관계가 형성되므로, 한 용도의 면적을 확대시키면 다른 용도의 면적이 상대적으로 감소될 수밖에 없다. 이와 같은 조건하에서 아파트 단지내의 지상공간은 조경면적보다 타용도에 우선적으로 할애되는 경우가 대부분이므로 인공지반을 활용하여 단지내 녹지 공간의 다변화 및 보행권의 회복을 도모하는 것이 바람직하다.

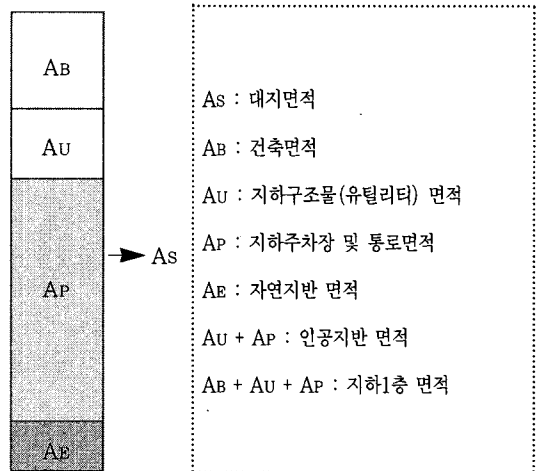


[그림3] 아파트단지 지상공간의 기능별 점유면적

2) 지하주차장 설치기준과 인공지반의 발생

아파트 단지의 지상공간과 마찬가지로 지하공간에서도 전체 대지면적과 건축면적, 인공지반의 면적 사이에 [그림4]와 같은 관계가 성립한다.

상기의 관계에서 대지면적(As) = 건축면적(AB) + 지하구조물의 면적(Au) + 지하주차장 및 통로면적



[그림4] 아파트단지 지하공간의 기능별 점유면적

2) 주택건설촉진법, 주택건설기준 등에 관한 규정, 제4장 제27조 2항.

(AP) + 자연지반면적(AE)으로 나타낼 수 있다. 이 중에서 지하구조물의 면적과 지하주차장의 면적을 더한 것이 인공지반의 면적이므로, 지하주차장의 면적이 증가하게 되면 대지면적에 대한 인공지반의 면적비가 증가하여 지상부에서 대지면적에 대해 절대적인 비율로 규정된 조경면적(AL=0.3As)중 인공지반이 차지하는 비율 또한 증가하게 된다.

이러한 상황에서 조경공간의 확대(아트리움 조성, 발코니 녹화, 벽면녹화 등)와 지하주차장 및 구조물 상부의 인공지반 녹화를 통한 녹지면적의 확보는 환경을 질적으로 개선시키기 위해 불가피한 해결책이 되고 있다.

2. 인공지반의 계획 평가

1) 단지계획

아파트는 일반적으로 주거수용능력을 늘리기 위하여 고층형의 대단위로 개발되는 공동 주택으로서 일정 밀도와 용적률에서 주동을 고층화할 경우, 단지내 오픈스페이스 및 공용공간의 확보에 유리하며 대량의 주거공급이 가능하다. 인공지반과 관련된 단지계획의 내용은 주로 주동의 배치, 동선, 지하주차장 계획 등으로 인공지반 계획 시 이러한 사항들을 함께 고려해

야 한다.

본 연구는 총 15개소의 아파트 단지 사례를 중심으로 인공지반의 계획적 측면을 분석하였는데 대상지별 조사내용은 [표3]과 같다.

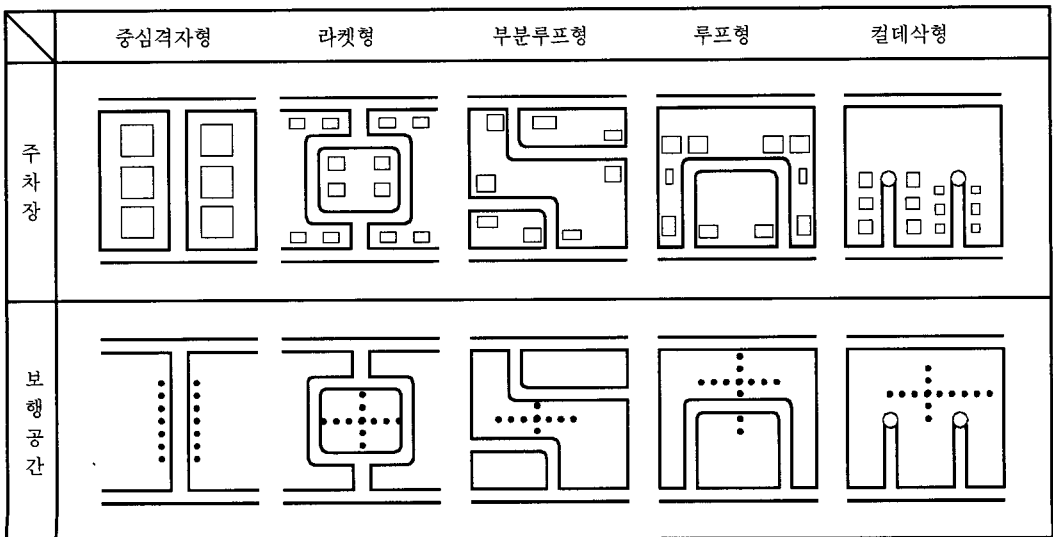
① 주동의 배치

사례지의 주동 배치유형을 보면 주동이 직교되도록 배치된 “직각배치” 유형이 9개소로 가장 많이 나타났고 직각배치와 사행배치 등이 불규칙적으로 혼합된 “복합배치” 유형도 5개소에서 나타났다. 직각배치와 복합배치 이외에 공동 2지구 5단지 계획에서는 단지내 주거동을 평행으로 균등한 “평행배치” 유형이 나타났다.

② 블록내 차량동선

5~6ha의 단지 블록에 고층 고밀 주거단지를 계획한다고 가정했을 때 차량동선의 형태에 따른 주차장과 보행공간은 일반적으로 [그림5]와 같은 5개 형태로 유형화 할 수 있다.

사례지의 차량동선 배치는 컬데삭 형태가 7개소로서 가장 많았으며, 부분루프형이 4개소, 루프형이 2개소인 것으로 분석되었다. 시흥 시화지구 4공구에서는 라켓형 차량동선이 적용되었고, 신대방동 현대아



[그림5] 블록의 차량동선·주차장·보행공간의 비교
 자료: 대한 국토·도시계획학회(1997) 단지계획, p255

파트는 부분루프형과 컬데삭 형태가 나타나고 있으며, 지하주차장으로의 진입부분은 대부분 컬데삭 형태가 적용되고 있다.

③ 블록내의 주차장 계획

고층형 주거단지에서 가능한 주차장 유형은 주동과 주차장의 분리여부 및 건축물 내의 부의 위치에 따라 분류할 수 있는데 사례 조사에서 나타난 유형별 특징은 다음과 같다.

· 통합형 지하주차 : 건물 지하에 공동 주차장을 갖게 되면 지상 오픈스페이스를 유지시킬 수 있고 또한 원거리 주차장보다 주민 이용측면에서도 편리하다. 지하주차장은 동간 개별·독립적인 형태보다는 여러 개의 인동공간의 지하를 통합하여 계획한다. 이러한 통합형의 경우는 대규모의 인공지반이 형성된다.

· 분리형 지하주차 : 이 유형은 높은 건설비, 주차와 주거동 사이의 명료성이 결여되는 등의 단점이 있는 반면 장기적이고 환경친화적인 주거단지 주차방법으로서의 장점이 있다. 이 경우 건물과 분리되어 인공지반이 형성되기 때문에 건물과 지하주차장 사이에 자연지반을 확보할 수 있는 여유가 있다.

· 주동 사이의 지상주차 : 저층의 아파트 단지는 좁은 인동간격으로 인해 지상부에 주차 및 녹지공간을 조성하기에는 고층 단지보다 불리하게 되는 반면, 고층 단지는 주동간 폭넓은 인동간격을 유지해야 하

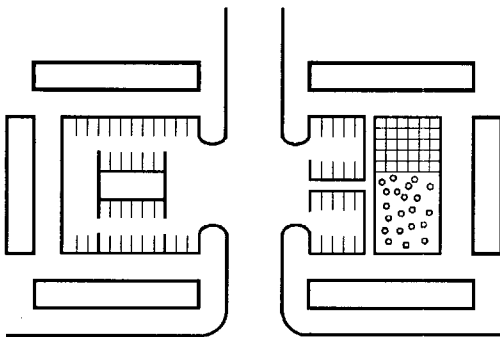
므로 주동 사이에 상대적으로 넓은 비건폐지가 발생하게 된다. 그러나 이렇게 발생하는 비건폐지를 주차공간으로만 활용하는 것은 주거환경의 질적 저하를 초래하므로, 그 여유 공간의 절반 이상은 공공용지나 녹지공간으로 활용하는 것이 바람직하다(그림6). 그러므로 주동사이의 비건폐지에 조성하는 주차장은 가능하면 전체 면적의 40% 이하로 설정하는 것이 바람직한데, 이를 위해서는 주차장의 지하화가 불가피하며 따라서 인공지반의 면적도 증가할 수밖에 없다. 분당시범단지 현대아파트 고층 단지는 주동사이 비건폐지의 30% 정도를 놀이터와 광장으로 할애하고 있다.

④ 옥외공간의 계획

옥외공간의 배치는 주동의 배치유형에 따라 규모와 위치가 결정되며, 접근로와 주차장 배치와 밀접한 관계가 있다. 블록내의 접근로는 최단, 최소 폭으로 하며 주차장은 단지의 외부공간 활용에 장애가 되지 않도록 최소규모로 한다. 이에 따라 증가하는 지하주차장 및 지하구조물의 상부를 오픈스페이스로 계획할 때 인공지반이라는 환경적 특성에 대한 고려가 필요하다. 또한 주거단지내 주민의 공동체 의식을 고양시키는데 도움이 되어야 한다. 사례 조사 단지의 옥외공간은 놀이터, 운동장, 광장, 녹지 등의 휴게 및 미관 기능을 가진다.

2) 인공지반 유형

사례지의 인공지반 위치를 조사한 결과, 아파트 단지 인공지반의 유형은 단지내의 배치 상태에 따라(그림7)과 같이 분산형과 통합형으로 분류할 수 있으며, 주동과 인공지반의 분리 여부에 따라(그림8)과 같이 주동통합형과 주동분리형으로 분류할 수 있다. [표3]에서 보는 바와 같이 사례지의 인공지반을 유형별로 분류한 결과 배치에 따른 분류에서는 분산형이 9개소, 통합형이 6개소이며, 주동과의 분리에 따른 분류에서는 주동통합형이 7개소, 주동분리형이 7개소, 복합형이 1개소인 것으로 분석되었다. 인공지반의 배치 상태와 주동과의 인접성 관계를 살펴보면 분산형에서는 주로 주동 분리형이 적용되는 경우가 많고 통합형의 대부분에서는 주동통합형의 형태가 나타나고 있다.



[그림6] 아파트 단지내 동간 공간의 이용

자료: 대한 국토·도시계획학회(1997) 단지계획, p260

구분	배치 패턴	특징
분산형		<p>주동사이의 인동 간격에 분산적으로 지하주차장을 조성한 유형으로 좁은 면적의 인공지반이 여러 곳에 형성된다. 통합형에 비하여 단지내 자연지반을 많이 확보할 수 있으므로 심근성 교목식재로 수종의 다양화를 이룰 수 있다. 그러나 지하주차장 면적이 통합형에 비해 좁고 지상에서 확보해야 하는 진출입 램프 수와 주차장의 면적이 상대적으로 증가하게 되어 비효율적이다.</p>
통합형		<p>단지내 동 사이의 지하를 통합하여 대규모 인공지반을 형성한 유형으로 이러한 배치패턴은 주차장 규정의 강화로 인해 증가추세에 있다. 주차장을 지하화함으로써 지상부에 녹지와 보행자 공간의 면적 확보에 유리하지만, 대부분 인공지반으로 형성되기 때문에 이에 따른 배수, 방수, 하중 등 기술적인 뒷받침이 필요하다.</p>

(그림7) 지하주차장 배치상태에 따른 인공지반의 유형

구분	배치 패턴	특징
주동통합형		<p>주동의 지하부와 지하주차장이 통합되어 대부분의 단지에서 플랜터가 위치하게 되는 주동과의 인접부분이 모두 인공지반이 되는 유형으로 통합형 인공지반에서 많이 나타난다. 따라서 이러한 유형은 주동과 인접한 플랜터에 토심을 충분히 확보하기가 어려우므로 식재가능한 수종에도 제한을 받게 된다.</p>
주동분리형		<p>지하주차장이 주거동과 인접하지 않고 일정 간격을 두고 조성된 유형으로 플랜터가 위치하는 주동과의 인접부분에 자연지반을 확보할 수 있어 심근성 교목류 등 다양한 수종을 식재할 수 있다.</p>
복합형		<p>단지내 지하주차장 배치에서 한 클러스터는 주동통합형이고 다른 한 클러스터는 주동분리형으로 나타나는 유형이다</p>

(그림8) 주동과 분리여부에 따른 인공지반의 유형

(표 3) 조사 대상지 인공지반 계획 종합표

No.	대 상 지	단지 계획 유형				인공지반 계획 유형							주공과의 분리여 따른 분류	
		건폐율 (%)	주공배치 유형	차량통신 유형	주차장 유형	녹지율 (%)	지하주차율 (%) ¹⁾	인공지반율 (%) ²⁾	인공지반 녹지율 (%)	인공지반/녹지 (%)	인공지반 용도 및 기능	인공지반 식재토심		베지상태에 따른 분류
1	분당 시범단지 현대아파트 초고층단지	9.8	직각배치	컬데식	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	29.7	56.0	55.7	24.1	45.1	주차장, 녹지	0.6-0.8m	통합형	주동통합형
2	분당 시범단지 현대아파트 고층단지	17.4	"	"	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	42.4	66.4	36.4	21.4	18.3	주차장, 휴게시설	"	통합형	주동통합형
3	분당 시범단지 현대아파트 저층단지	17.7	"	"	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	29.3	37.5	20.7	25.5	18.0	주차장, 녹지	"	통합형	주동통합형
4	신대방동 현대아파트	19.6	복합배치	부분 루프형	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	22.0	-	61.3	27.7	77.2	"	1.2m이상	통합형	주동통합형
5	평촌 귀인동 꿈마을 현대아파트	16.4	직각배치	컬데식	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	40.5	-	20.9	21.1	10.9	"	-	분산형	주동분리형
6	시흥 시화지구 3공구	18.6	복합배치	루프형	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	32.5	45.2	16.8	17.6	9.1	주차장, 녹지, 광장	-	분산형	주동분리형
7	시흥 시화지구 4공구	22.9	직각배치	컬데식	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	36.0	67.7	35.6	18.2	18.0	"	-	분산형	복합형
8	대구 칠곡지구 고층아파트	16.4	복합배치	라켓형	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	20.5	71.3	35.1	17.0	29.3	"	관목0.8m 교목1.5m	분산형	주동분리형
9	공릉 2지구 5단지	20.7	평행배치	루프형	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	22.3	54.7	37.2	9.4	15.7	주차장, 놀이터, 운동장	-	분산형	주동분리형
10	공릉 2지구 7단지	23.5	직각배치	부분 루프형	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	25.8	56.2	35.8	12.0	16.6	주차장, 놀이터	-	분산형	주동분리형
11	공릉 2지구 10단지	21.5	복합배치	"	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	24.3	59.3	39.5	11.6	18.8	주차장, 놀이터, 운동장	-	분산형	주동분리형
12	광주 상무4지구 1공구	18.4	복합배치	"	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	22.5	50.1	50.1	16.7	8.4	주차장, 놀이터, 녹지	1m이상	통합형	주동통합형
13	진주신안 택지개발지구 1블록	21.2	직각배치	컬데식	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	23.2	69.6	52.8	19.1	41.5	주차장, 운동장, 광장	-	분산형	주동통합형
14	천안쌍용지구 고층아파트	16.2	"	부분 루프형	분리형 지하주차 주동사이 지상주차	18.3	54.4	36.4	8.7	17.2	주차장, 운동장, 녹지	-	분산형	주동분리형
15	대전 관저 2지구 5블록	17.1	직각배치	컬데식	통합형 지하주차 주동사이 지상주차	26.7	72.5	67.6	17.1	43.3	주차장, 녹지, 광장	0.9m이상	통합형	주동통합형

1) 지하주차율은 전체 주차대수에 대한 지하주차대수의 비율이다.
2) 인공지반율은 인공지반 면적을 대지면적으로 나눈 값이다.

통합형이 적용된 고층 아파트 사례에서는 모두 50%이상의 높은 인공지반율을 보였으며 분산형이 적용된 사례에서는 인공지반율이 대부분 40%미만으로 나타났다. 진주신안 택지개발지구에서는 분산형이 적용되었지만 분산된 인공지반 사이의 간격이 매우 좁고 주동통합형이므로 인공지반율이 52.8%로 높게 나타났다.

인공지반내에서 녹지가 차지하는 면적은 8.7~27.7%로서 대부분 30%미만으로 나타났으며 인공지반율이 높은 통합형 및 주동통합형에서 대체적으로 높은 비율로 분석되었다. 시화 지구 3공구와 평촌 현대아파트 등 분산형 인공지반에서도 인공지반내 녹지율이 각각 17.6, 21.1%로 비교적 높게 나타났는데, 이것은 단지 전체의 녹지면적이 넓음에 따라서 그 중 인공지반 녹지의 비율도 높아졌거나 전체녹지 중 인공지반위에 계획된 녹지면적이 넓은 것이 원인이 될 수 있다. 전자는 전체적인 녹지율이 높아 바람직한 경우라 볼 수 있지만 후자는 녹지의 배치가 인공지반위에 집중된 경우이므로 수목의 생육환경에 있어서는 불리한 배치가 된다.

시화지구 3공구와 평촌 현대아파트는 전체 녹지중 인공지반 녹지의 비율이 낮은 것으로 보아 단지 전체의 녹지면적이 넓은 사례로 볼 수 있다. 광주 상무4지구 1공구의 경우 통합형이 적용되어 높은 인공지반율(50.1%)에 비해 인공지반 녹지 비율이 상대적으로 낮고(16.7%), 전체녹지 중 인공지반이 차지하는 비율도 8.4%로 가장 낮은 등 자연지반 중심의 녹지가 조성되어 식물 생육적인 측면에서는 가장 유리한 사례로 볼 수 있다. 시흥 시화지구 4공구에서는 인공지반의 배치유형은 분산형이지만 주동과의 관계에 있어서 복합형이기 때문에 18.2%의 비교적 높은 비율을 나타낸 것으로 판단된다.

인공지반에서 녹지공간을 제외한 나머지는 대부분 도로와 지상주차장으로 계획되었다. 일부분을 놀이터나 보행자 공간으로 계획한 사례도 있었는데 시흥 시화지구 3,4공구, 진주신안 택지개발지구, 천안 쌍용지구에서 인공지반의 일부가 광장으로 계획되었다. 분당 시범단지 현대아파트의 초고층단지에서는 1층 높이의 데크를 조성하여 지하주차장은 데크 아래 반지하층과 그 아래층에 배치하고 데크 층은 차량의 방해받지 않는 보행자 공간으로 계

획되었다. 보행전용 데크의 설치에 주민의 평가에서도 만족도가 매우 높았으며(함지현, 1997; 현대기술연구소, 1997), 이것은 인공지반을 이용하여 보행자 중심의 계획을 시행한 좋은 사례로 볼 수 있다.

아파트 단지의 옥외공간을 집약적으로 활용하기 위해서는 주차장의 지하화가 불가피한데 지하주차장의 면적을 늘리기 위해서는 통합형 인공지반을 계획하는 것이 유리하다. 그러나 통합형의 경우 녹지지역에 자연지반이 확보되기 어렵기 때문에 식물생육에 불리한 조건이 된다. 그러므로 단지전체의 인공지반 배치는 통합형으로 계획하되 주차장 외곽부분은 주동 분리형을 적용시켜 주동과 인접한 식재지에 자연지반을 확보하여 심근성 교목을 식재할 수 있는 공간을 마련하고 단지내에 녹지가 인공지반위로 집중되지 않도록 배치하는 것이 바람직하다.

통합형과 분산형 또는 주동통합형과 주동분리형은 식재기반 조성 이외에도 지하주차장의 안전성 확보와도 연관하여 논의되어야 한다. 통합형은 계단을 통해 직접 각 주동으로 연결되므로 동선 편리성에는 유리하나 계단 및 벽체와 같은 물리적 시각차폐지역이 발생하므로써 보안상 불리하며, 또한 출입구가 많이 생겨나 관리상 어려움이 있었다(현대기술연구소, 1997). 그러므로 통합형은 동선의 편리에도 불구하고 대규모화된 지하주차장에 적용될 경우는 보안문제를 우선적으로 해결하여야 할 것으로 판단된다. 보안문제는 지하공간의 시각적 사각공간을 방지하거나 선근(sunken)광장 도입, 적극적 자연채광, 자동셔터 설치 등 시설적 보완으로서 해결이 가능하다.

다른 문제점으로 지적될 수 있는 사항으로는 아파트 단지의 지하주차장이나 지하구조물의 상부의 용도가 주로 주차장이나 도로로 계획된 사례가 많았다는 점이다. 단지내 인공지반을 대부분 주차장화하는 이러한 계획은 옥외녹지공간에 대한 거주자의 욕구를 충족시키지 못하고, 주거환경의 질적 저하를 초래하므로 단지계획시 신중한 검토가 필요하다. 또한 주차장의 지하화에 따라 상대적으로 늘어날 수 있는 옥외 공간을 녹지뿐만 아니라 보행자 공간 등 다양한 이용이 가능하도록 계획하는 것을 제안할 수 있다.

3. 인공지반 설계 · 시공과정 평가

1) 현황 및 문제점

① 식재기반 설계 · 시공

• 설계 · 시공 과정 : 현재 인공지반이 설계 시공되는 과정에서는 건축공사와 식재기반공사는 건축 및 토목부문에서 전담하고 조경부문에서는 식재에 관련된 부분만 담당하고 있기 때문에(평촌 현대아파트 설계자 인터뷰), 계획 초기단계부터 인공지반 녹화를 위한 식재기반 공사가 부실할 가능성이 높다. 아파트 단지의 인공지반 녹화는 건축설계 단계에서부터 녹화 위치가 결정되어 하중, 배수구배, 안전대책, 설비, 방수 등의 사항들이 고려되어야 하지만 경우 건축설계가 완료된 후에 조경설계가 이루어지는 경우가 많으므로 녹화위치 선정 및 식재기반의 구성에 있어 식재에 적합하지 않게 되는 경우가 많이 발생한다.

• 배수 : 인공지반 식재지의 배수는 최근 설계시 많이 고려하는 부분이며 조경부문에서 인공지반의 배수시스템을 적극적으로 설계에 반영하려고 하는 추세이나(분당 시범단지 설계자 인터뷰), 설계에서 인공지반의 배수를 고려하지 않은 경우에는 시공시 보완 수정하게 된다. 특히 지하주차장 상부의 경우 플랜터에 배수구를 별도로 설치하지 않아 배수불량으로 인한 수목 하자가 많이 발생하는데 이럴 경우 건축시공 후 다시 슬라브에 코어를 뚫어 배수구를 설치한 후 식재하여야 한다. 신대방동 현대아파트의 경우도 설계자와의 인터뷰에서 초기 건축 설계에서 배수구를 설치하지 않았기 때문에 플랜터 부분의 배수를 위하여 후에 설계변경이 되어 수직 드레인의 배수구를 설치하였다고 한다. 맹암거 방식으로 집수하고 배수구를 통하여 지하층에서 펌핑(pumping)함으로써 배수를 하게 되는데 대규모의 인공지반인 경우 펌핑 용량이 너무 과다하게 되어 문제가 될 수 있다(신대방동 현대아파트 설계자 인터뷰).

• 방수 : 방수도 건축 토목 공사 과정에서 계획되어야 하는데 식재위치가 미리 선정되어 있지 않으면 지하주차장이나 옥상의 누수현상이 발생하게 된다. 분당 시범단지 관리담당자와의 인터뷰 결과 지하 주차장에 물이 고이는 문제점이 지적되었는데 이것은 도로변 측구보다 슬라브의 높이가 낮기 때문인 것

로 파악된다.

• 토양 : 토목공사에서 토양의 함수시 하중, 수목에 필요한 토심, 수목의 규격 및 성장에 따른 할증 등을 고려하여 구조허용치 기준에 맞추어 설계 및 시공이 이루어져야 한다. 이러한 부분은 구조설계시 비교적 잘 반영되고 있으며 조경설계시 무게가 무거운 시설물이나 돌등을 사용하게 될 때는 추가로 하중을 고려하게 된다. 인공토양을 사용하였을 경우는 토양의 무게도 가벼울 뿐만 아니라 토심이 더 낮아도 되므로 하중 감량 효과가 있지만 현재 주택건설촉진법 규정에서 자연토양만을 기준으로 하여 토심을 90cm 이상 확보하도록 하고 있어서 이 정도의 토심을 확보하려면 인공토양의 단가가 너무 높아 비용이 많이 들고 인공토양의 효과에 대해 검증된 자료가 미비하여 설계자들이 아직까지는 자연토양의 사용을 선호하고 있다. 그러나 자연토양은 내하중이 많이 요구되고 물리성이 불량한 것을 사용하게 되면 식물생육에 매우 불리한 조건이 된다. 공사과정에서 비용을 절감하기 위해서 질이 낮은 토양을 함부로 사용하기 때문에 식물 생육에 있어 문제가 되고 있다(분당 시범단지 설계자 인터뷰). 또한 지하실의 환기창과 유공관, 배수관 등의 설치물로 인하여 토심을 확보하는데 어려움이 많다는 지적도 있었다(신대방동 현대아파트 설계자 인터뷰).

• 하중 : 인공지반에서는 하중문제로 인공토양을 사용하는 경우가 많은데 인공토양은 단가가 높아 공사비를 줄이기 위해 토심을 너무 낮게 조성하므로 식물의 뿌리 생장에 영향을 미치게 된다. 아파트 단지 지하주차장 상부의 경우 건축설계에서 플랜터로 설계된 부분의 깊이가 대체적으로 낮아 건물이나 용벽 등에 접한 플랜터는 벽을 쌓아 올려 토심을 확보할 수 있지만 사방이 노출된 곳에 조성된 플랜터는 토심이 너무 낮아 수목이 장애를 많이 받는다. 현장조사 결과 분당 시범단지의 인공지반에 조성된 지상주차장 중심부에 설치된 플랜터는 토심이 매우 낮아 수목의 생육이 상당히 불량한 것을 볼 수 있었는데 이렇게 토심확보를 위한 공간이 충분히 조성되지 않은 것은 건축이나 토목에서 식재에 대한 이해가 부족하기 때문이므로 건축이나 토목설계시 조경설계자가 첫 단계에서부터 함께 참여하여야 하고 식재공간조성 설계를 위한 합리적인 기준이 마련되어야 할 것이다.

• 관수 : 식재기반 설계 과정에서 유지관리를 고려한 계획이 이루어져야 하는데 보통 시공 후 하자보수가 끝나면 설계 시공 및 유지관리는 별개의 문제로 취급되기 때문에 시공 직후에는 문제가 발생하지 않다가 몇 년 후에 문제가 발생하게 된다. 사례지의 관리자와 인터뷰한 결과 특히 관수설비는 분당 시범단지, 신대방동 현대아파트, 평촌 현대아파트 3개 단지 모두 갖춰져 있지 않았고 필요시에만 관수하거나 자연 강우에 의존하고 있었다. 지하주차장 상부에서는 한여름 갈수기와 같이 관수가 필요한 경우 호스를 이용하여 수동 관수를 해야하므로 관수를 하기 위해 비용과 노력이 많이 들어서 급수관리에 소홀한 경우가 많았다.

② 식재 설계 · 시공

• 수종선정 : 식재계획시 아파트 단지내 지하주차장 상부는 주거단지내 조경계획이 일률적으로 이루어져 수종선정을 할 때 인공지반과 자연지반을 명확히 구분되지 않아서 인공지반이라는 환경이 식재계획에 적절하게 고려되지 못하고 있다(신대방동 현대아파트 설계자 인터뷰). 또한 현행 법규상 3/10의 면적을 녹지공간으로 확보해야 하며 식재수종에서 교목/관목, 상록/낙엽의 비가 규정되어 있기 때문에 이러한 조건을 만족시키기 위하여 인공지반이라는 조건이 고려되지 않은 채 식재계획이 이루어져 인공지반에 심근성 교목을 식재할 수밖에 없는 경우도 많다. 또한 지가가 높아 녹지를 조성할 때 법정 조경면적을 정확하게 맞추어 조성을 하게 되고 조각난 공간을 녹지로 이용하기 때문에 녹지 조성의 본래의 기능이 충분히 발휘되지 못하고 있다(분당 시범단지 설계자 인터뷰).

• 식재시공 : 시공 과정에서 식재계획 내용이 그대로 반영되지 않아 시공 후 식재계획도와 실제 시공된 상태를 비교해 보면 수종이나 수목의 규격, 수량이

차이가 있는 경우가 많은데(분당 시범단지 설계자 인터뷰), 이것은 건물주와 시공회사 사이에서 공사비를 줄이기 위해서 설계대로 시공하지 않는 경우이다. 설계자가 인공지반 환경을 충분히 고려하여 식재설계를 했다고 할지라도 시공과정에서 반영되지 않는다면 의미가 없으므로 시공자들의 임의적인 설계변경은 규제되어야 할 것이다.

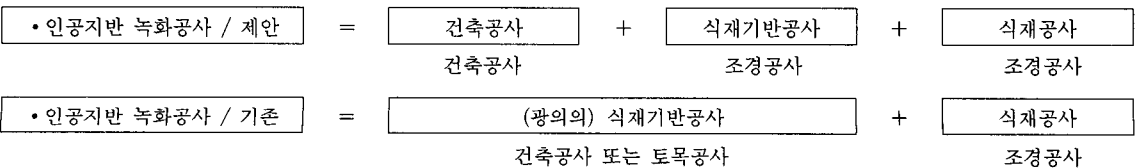
• 유지관리계획 : 식재계획과 더불어 유지관리계획도 이루어져 하자가 발생하지 않도록 해야 하는데 식재계획 단계에서 유지관리계획을 병행하는 경우는 거의 없다(신대방동 현대아파트 설계자 인터뷰). 시공 회사와 계약할 때 관리와 관련된 시방서가 포함되어 있지만 시방서대로 유지관리를 하지 않는 곳이 많으며 하자보수 기간까지는 별도의 유지관리비를 투자하여 관리를 하지 않고 하자보수가 종료된 후에 관리용역 업체에 의뢰하여 관리하게 되는데(분당 시범단지 관리자 인터뷰), 관리업체에서 계획된 관리내용은 일반적인 조경관리 계획이지 인공지반 관리에 대한 내용은 아니기 때문에 인공지반 식재지에 적절한 관리체계가 수립되지 않고 있다.

2) 개선 방향

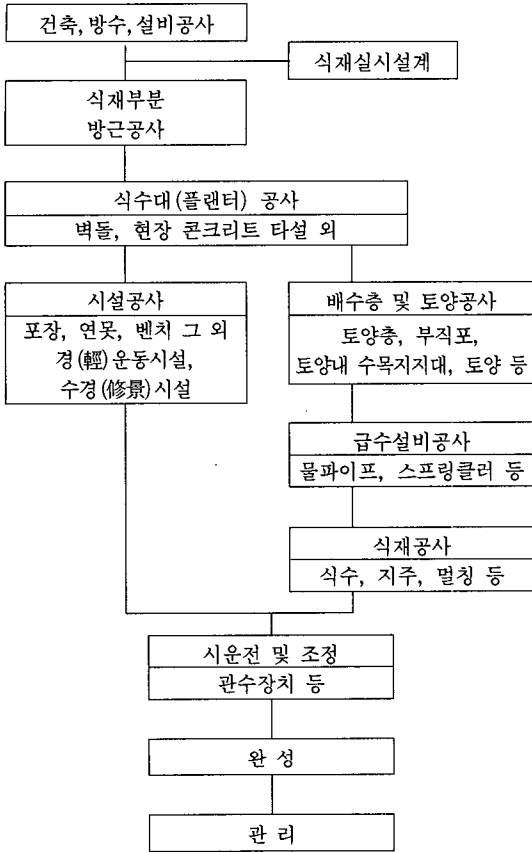
현재 시행되고 있는 인공지반의 설계 · 시공 과정을 고찰한 결과 아직까지 건축 토목 부문과 조경부문 사이에 충분한 이해가 부족하고 설계 시공 관리 과정에서 긴밀하고 원활한 연결이 이루어지지 않아 많은 문제점이 발생하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 설계 시공 과정에 있어 다음과 같은 개선점을 제시하고자 한다.

① 공사분담 및 책임

(그림9)와 같이 인공지반 녹화공사는 건축공사와 식재기반공사, 식재공사로 구분될 수 있으며 건축공



(그림9) 인공지반 녹화공사의 분야별 공사분담



〔그림10〕 식재기반시설 공사 과정
 자료 : 興水 肇(1992) 建築空間의綠化手法. p37

사는 건축부문에서, 식재기반공사와 식재공사는 조경 부문에서 담당하여야 한다. 그러나 현재 식재기반공사는 하중, 방수, 배수 등 건축공사와 성토, 배수 등 토목공사 위주로 발주되고 있으며 조경부문에서는 식재공사만을 담당하고 있는 실정이다. 따라서 식재기반공사는 조경부문에서 담당함으로써 수목 식재에 대한 조건을 충분히 고려한 설계를 할 수 있도록 하고, 식재기반공사의 설계 및 시공에 대해서 조경이 책임을 지도록 해야 할 것이다.

② 설계 시공 과정

건축설계 단계에서부터 녹화의 위치가 결정되어 이를 위한 하중, 배수설비, 안전대책, 방수 등 식재기반 조성을 위한 사항을 고려해야 하며, 계획 설계 단

계에서 인공지반의 유지관리를 위한 계획까지 수립하여 관리의 편리성을 도모하고 하자를 줄일 수 있도록 하며 계획의 내용에 충실한 관리가 이루어져야 한다. 또한 지하주차장 상부의 식재계획시 인공지반의 위치를 확인하여 식재설계에 반영하여야 한다. 따라서 조정설계시 도면에 「인공지반도」 또는 「인공지반 식재도」를 작성하여 첨부하도록 한다.

인공지반의 공사 과정을 건축의 구체공사, 방수공사, 설비공사에 이어 식재공사를 위해 기반시설 공사가 (그림10)과 같이 선행되어야 한다.

③ 공사시기

공사과정에서 준공 검사일에 쫓겨 건축 토목 공사의 마감공사와 조경공사가 중복되어 충분한 조경공사기간의 확보가 불가능하므로 양질의 공사가 이루어지지 못하고 있다. 따라서 건축 준공공사 후 약 3~6개월의 유예기간을 확보하여 조경공사가 이루어지도록 제도적 장치가 있어야 한다. 이는 식재시기의 조정에도 큰 도움을 줄 수 있다.

IV. 결론

아파트 단지내 인공지반의 계획적 측면의 평가를 위하여 본 연구에서는 먼저 단지내 인공지반의 주요 근원인 주차장 관련법규의 고찰과 함께 아파트 단지 지상 및 지하공간의 기능별 점유면적의 상호 연관성을 분석한 후 15개 아파트 단지를 대상으로 한 구체적인 사례조사를 통해 공간유형별 인공지반 발생형태와 인공지반 형태에 따른 활용경향 및 녹화 가능성을 분석하였다. 또한 사례 단지의 설계자 및 관리자와의 인터뷰를 통하여 설계·시공 과정을 평가한 결과 아파트 단지계획과 연관된 인공지반의 계획과 설계·시공 과정에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 인공지반의 계획평가

사례 단지 대부분의 경우 인공지반의 30%미만이 녹지로 사용되고 있었으며, 인공지반의 위치는 주로 주동 사이의 공간에 형성되어 있었는데, 사례지의 인공지반유형과 녹지이용형태와의 관련성을 분석한 결

과 통합형일 경우 심근성 교목 식재가 가능한 등 수종의 다양화를 이룰 수 있으나 지상부의 녹지면적이 감소하는 단점이 있는 것으로 나타났다. 반면, 통합형의 경우 녹지 확보에는 유리하지만 자연지반의 비중이 줄어들기 때문에 식재에 어려움이 있음이 파악되었다. 이와 같은 각각의 장단점을 보완하기 위해서는 단지 전체의 인공지반 배치는 통합형으로 하되, 그 배치패턴에 있어서 주동 분리형을 적용시키는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 이로 인해 자연지반의 확보로 심근성 교목의 식재를 가능케 할뿐만 아니라, 전체적으로 녹지가 인공지반에 집중되지 않도록 배치함으로써 단지내 식재지의 분포를 고르게 할 수 있는 효과가 발생할 것으로 기대된다. 그러나 통합형은 보안이 나쁜 대규모 주차장이 형성되게 되므로 보안문제는 지하공간의 입체적 활용, 선큰(sunken)광장 도입, 적극적 자연채광, 자동셔터 설치 등으로 해결할 수 있다.

2. 설계 및 시공 과정 평가

현재 식재기반공사는 하중, 방수, 배수 등 건축공사와 성토, 배수 등 토목공사 위주로 발주되고 있으며 조경부문에서는 식재공사만을 담당하고 있는 실정이다. 이로 공사의 책임성과 전문성을 고려한다면 건축공사, 식재기반공사를 명확히 구분하여 건축공사는 건축부문에서 식재기반공사는 조경부문에서 담당하여 수목식재에 대한 조건을 충분히 고려한 기술적 설계를 할 수 있도록 하고, 식재기반공사의 설계 및 시공에 대해서 조경이 책임을 지도록 하는 것이 바람직할 것이다. 식재설계는 단순한 수목의 배치가 아니라 생존 환경의 최적화를 위한 종합적 과정 속에서 이루어져야 한다. 따라서 인공지반 설계시 건축설계 단계에서부터 녹화의 위치가 결정되어 식재기반 조성을 위한 기술적인 사항을 고려해야 하며, 계획 설계 단계에서 인공지반의 유지관리를 위한 계획까지 수립하여야 한다. 또한 건축 준공 공사 후 약 3~6개월의 유예기간을 확보하여 준공 검사일에 쫓기지 않게 조경공사가 이루어지도록 제도적 장치가 있어야 한다.

참고문헌 및 자료

1. 건설부(1996), 조경공사표준시방서.
2. 대한국토계획·도시계획학회(1997) 단지계획. 서울: 보성각.
3. 대한주택공사 주택연구소(1994) 인공지반 조경녹화관련 자료집 II III.
4. 박철수 외(1995) 아파트단지내 인공지반 조경녹화방안 연구. 대한주택공사 주택연구소 보고서.
5. 심근정(1996) 건축공간의 녹화. 서울: 대우출판사.
6. 임승빈(1984) 조경설계·계획론. 서울: 보성문화사.
7. 장동찬 편저(1997) 건축재법규. 서울: 기문당.
8. 중앙개발 조경설계팀(1997) 건축공간의 녹화기법.
9. 함지현(1997) 아파트 단지의 배치패턴에 따른 옥외환경 평가. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
10. 황경희(1997) 도시면적 확보를 위한 조경수목 선정 및 식재지 조성방안 연구. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문.
11. 현대건설 기술연구소(1997) 인공지반 조경 녹화기술에 관한 연구.
12. 현대산업개발(1989) 분당 신도시 시범단지 계획안.
13. 近藤三雄 外(1989) 最先端の 緑化技術. 東京: 株式會社 ソフトサイエンス社.
14. 東京都新宿區(1996) 都市建築物の緑化手法.
15. 奥水 肇(1992) 建築空間の緑化手法. 東京: 彰國社.
16. 財團法人 都市緑化術開發機構(1996) NEO-GREEN SPACE DESIGN. 東京: 株式會社 誠文堂新光社.
17. David Stevens(1997) Roof Gardens Balconies & Terraces. New York: Rizzoli International Publications Inc.
18. Arnold Freidmann, Craig Zimring, and Ervin Zube(1978) Environmental Design Evaluation. New York: Plenum Press.
19. Guido Francescato, Sue Weidmann, James Anderson, and Richard Chenoweth(1974) Evaluating Residents' satisfaction in housing for low and moderate income families: a multimethod approach. Housing Research and Development University of Illinois
20. Rabinowitz, H. Z. (1979) Postoccupancy Evaluation. In Snyder, J. C. and Cataese, A. J., eds., Introduction to Architecture. New York: McGrawHill