

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.727

JCCT 2021-11-89

# 공동주택 건축물의 지하주차장 내구성 분석 및 사용자 인식 연구 - 분당 신도시를 중심으로 -

## A Study on the Durability Analysis of Underground parking lot and User Awareness on apartment -Focusing on the Bundang New Town-

서명석\*

Myong-Suk Suhr\*

**요약** 제 1기 신도시 중에서 분당신도시를 중심으로 거주자의 특성을 파악하고 설문조사를 실시하였으며 거주자의 신도시에 대한 인식을 분석하였다. 현장조사 대상지에서 육안검사와 일부 기기검사로 내구성을 평가하고 분석한 결과에 따르면 문제가 있는 것으로 나타났으며, 공동주택의 내구연한과 사용성능을 증진시키기 위하여 지속적인 유지관리를 하여야 한다. 특히 급격한 열화 진행 부분에서 나타나고 있는 많은 균열들을 조속히 보수하여야 하며 체계적인 계획을 입안하여 진행하여야 한다. 분당 신도시 거주자의 공동주택 인식조사에서는 약 93.4%가 보통 이상의 만족도를 나타내고 있었으며 43.4%는 거주 지역에 대하여 호감을 가지고 선호하는 결과를 나타내고 있다.

**주요어** : 거주자 의식, 거주자 특성, 내구성, 사용성

**Abstract** The purpose of this study is to analyze the perception of the residents of the new city by examining the consciousness of the occupants to understand the characteristics of the residents of the city of Bundang. As a result of evaluating and analyzing the durability by visual inspection and some equipment tests at the site of the on-site investigation, it was found that there is a problem with the quality, and continuous maintenance is required to improve the durability and usability of the apartment house. In particular, many cracks appearing in the rapidly deteriorated part should be repaired promptly, and a systematic plan should be formulated and carried out. In the apartment housing perception survey of Bundang new city residents, about 93.4% showed above-average satisfaction, and 43.4% showed a favorable preference toward the residential area.

**Key words** : Resident Awareness, Resident Characteristics, Durability, Usability Performance

### I. 서론

#### 1. 연구의 배경

주택부족 사태는 과거나 현재의 중요한 문제로 대두

되고 있는 상황이다. 1980년대 들어 주택부족의 현상을 타개하기 위하여 주택 200만호 공급이라는 정책을 채택하여 시행하였다. 그 이후로 신도시 건설을 계획하였는데 분당, 일산, 평촌, 산본, 중동을 거점으로 116만 8천명을

\*정회원, 경동대학교 건축공학과 교수 (제1저자)  
접수일: 2021년 9월 30일, 수정완료일: 2021년 10월 21일  
게재확정일: 2021년 10월 25일

Received: September 30, 2021 / Revised: October 21, 2021  
Accepted: October 25, 2021  
\*Corresponding Author: sms@kduniv.ac.kr  
Dept. of Architectural Engineering, Kyungdong Univ, Korea

수용할 수 있는 제1기 신도시가 만들어지게 되었다.

200만호 공급이라는 계획 자체가 단기간에 많은 주택을 공급한다는 상당한 무리수를 가지고 있었기 때문에, 그 시점에 공급되는 주택들은 자재 부족 및 품질저하라는 문제점을 내포하고 있는 상태에서 시작되었다. 자재부족을 해결하기 위하여 품질이 낮은 외국산 자재가 많이 공급되었으며, 또한 단시간에 많은 주택을 공급하고자 하였기 때문에 품질저하는 필연적으로 발생할 수밖에 없는 문제였다.

그러므로 본 연구는 제1기 신도시의 건설과정을 살펴보고 그 중에서 분당신도시의 공동주택의 노후화 및 거주자 인식을 분석함으로써 앞으로 진행될 신도시 유지관리 및 건설 계획의 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구의 목적과 방법

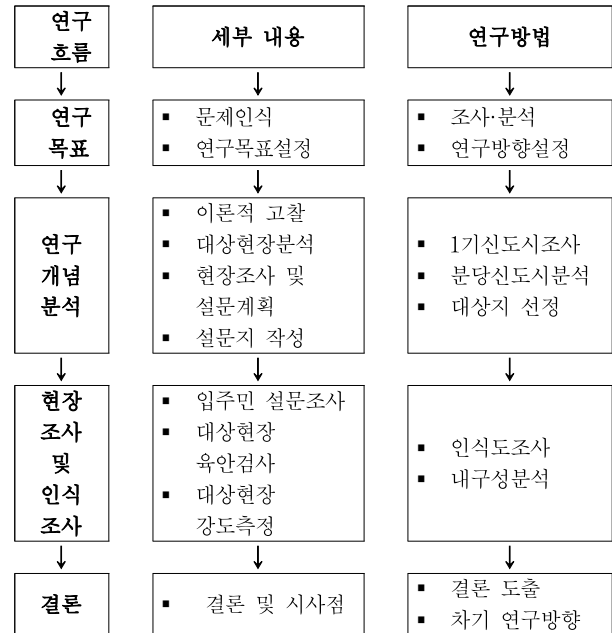
제1기 신도시 중 대표주자라 할 수 있는 분당 신도시 공동주택에 대하여 지하주차장을 중심으로 품질에 대한 문제점을 알아보고, 거주자의 인식을 조사하여 계속되고 있는 신도시 건설의 합리화 및 기존 신도시 공동주택 유지관리의 효율화를 이루는 것이 필요한 실정이다.

앞으로 생산될 신도시 건설의 합리화와 현재 신도시 유지관리를 위하여 본 연구는 표1과 같이 1기 신도시에 대하여 공간적 측면에서 발생하는 문제점을 알아보기 위한 문제의식을 공고히 하고 연구의 방향을 설정하며 연구목표를 정하였다. 그리고 본 연구의 이론적 배경을 넓히기 위하여 본 연구의 내용과 관련한 기존 연구에 대하여 조사 분석하는 이론적 고찰을 실시하였으며, 1기 신도시에 대하여 심도 있는 분석을 실시하였다. 또한 본 연구의 대상지를 선정하기 위하여 분당 신도시를 분석하였으며 분당지역 중에서 대상지를 선정하기 위한 기초 연구를 진행하였다. 그리고 현장에서 조사할 내용들에 대하여 분석 정리하였으며 현장에서 시행할 육안검사와 기기검사를 중심으로 계획을 설정하고 거주자의 의식을 조사하기 위하여 설문 계획을 입안하였다.

본 연구의 현장조사로서 대상지에서 육안검사를 중심으로 내구성을 평가하고 대상현장의 지하주차장을 중심으로 진행하였다. 지하주차장을 주로 조사하는 이유는 공용공간이므로 조사가 용이하고, 각 세대에서는 거주자가 리모델링을 시행하여 노후도의 객관적 자료

를 취득하기가 어렵기 때문이다. 그리고 거주자의 의식을 조사하기 위하여 분당신도시 거주자의 특성을 파악하였으며 거주자의 신도시에 대한 니즈를 분석하여 결론을 도출하고 추후 차기 연구 계획을 수립하고자 하였다.

표 1. 연구의 흐름  
 Table 1. The research flow



## II. 이론적 고찰 및 신도시 현황 분석

### 1. 선행연구분석

본 연구의 선행연구에 대하여 고찰을 실시한 결과 장한두(2010)는 분당신도시를 대상으로 가족생애주기에 따른 신도시 주거환경평가를 조사하였으며, 박남희(2004)는 분당신도시 거주민의 주거환경 만족도에 대하여 조사하였으며, 김홍순(2015)은 분당신도시 개발사업에 대하여 효과성, 능률성, 형평성, 대응성을 기준으로 사후평가를 실시하였으며, 조성희(2009)는 분당신도시아파트를 중심으로 고층 고밀 아파트단지의 노후특성평가를 연구하였다.

김재영(2018)은 노후 택지개발지구 거주자 만족도 영향요인에 관하여 조사하였으며, 백동승(2018)은 노후 아파트 안전관리를 위한 푸르프 재설계에 의한 안전성 확보에 대하여 조사하였다. 최재필(2019)은 노후 공동주택 리모델링 계획안 거주민 선호도에 대하여 조사하였으며, 김경철(2011)은 성남시를 중심으로 공동주택

리모델링 계획안에 대하여 조사하였다.

이에 본 연구는 제1기 신도시 중 분당 지역에 위치한 일부 아파트의 지하주차장의 노후도를 중심으로 연구하고 거주자의 아파트 품질저하에 대한 인식을 조사하여 기존 신도시의 품질에 대한 고찰과 거주자의 인식에서 개선 방향을 찾아내어 신도시 유지관리의 효율화를 기할 수 있는 기초자료를 제시하여 기존 연구의 차별성을 가지고자 한다.

## 2. 신도시 현황조사 및 환경분석

### 1) 제1기 신도시 현황

제1기 신도시는 표2과 같이 분당, 일산, 평촌, 산본, 중동을 중심으로 5개의 신도시로 구성되는데 그중에서 전체 1기 신도시는 총 116만 8천명을 수용할 수 있는 규모이다. 그리고 성남시에 위치한 분당 신도시는 인구 약 40만명, 총 9만 7천 6백 세대로 규모 면에서 제1기 신도시에서 제일 크다고 할 수 있다.

분당 신도시는 기능 및 성격은 40만명 수용에 필요한 상업·서비스 기능을 갖추고 있으며 미래지향적인 정보산업기능 부여하고 생활시설을 첨단화하는 방향으로 가닥을 잡고 계획되었다. 고양시에 위치한 일산신도시는 27만 6천명을 수용할 수 있으며 총 6만 7천 세대를 수용할 수 있으며 평화와 통일을 상징하는 평화의 배후도시로 개발하고자 하는 목적과 평화통일 국제 업무, 문화·예술기능을 갖춘 도시로 계획되었다.

안양시에 위치한 평촌신도시는 16만 8천명의 인원으로 4만 2천 세대를 수용하며 다른 신도시와 같은 개념으로 대단위 택지조성으로 수도권의 주택난을 해소하고자 하는 목적을 가지고 있다. 군포시에 위치한 산본신도시는 16만 8천명의 인구로 총 4만 2천세대를 수용하도록 계획되었으며 쾌적하고 계획적인 신시가지 조성을 목표로 하였으며 부천시에 위치한 중동 신도시는 총 16만 6천명의 인구로 4만 5백 세대를 수용하는 것으로 계획되었고 기존 시가지와 균형있는 도시 공간 구조의 개편을 목표를 가지고 계획되었다.

### 2) 분당신도시의 특성

#### ① 지역 현황

분당신도시는 성남시의 15개동 일원에 위치하고 있으며 1989년 택지개발 예정지구로 지정되어 개발되었으며 제1기 신도시의 대표성을 가지고 쾌적하고 편리한 도시

로 성장하였다. 도시계획 기술의 발전으로 새로운 이론의 도입과 효율적인 제도의 활용으로 그 당시에 효율적인 공간을 창출하였으며, 후속으로 판교신도시의 개발로 인하여 더불어 고용창출 효과가 큰 시설의 유치와 고용인구의 도시 내 거주를 통하여 서울에 대한 의존도를 낮추고 자족적 경제기반을 구축하였다.

자연과 조화로운 도시경관을 지닌 분당신도시는 도시의 동남쪽에 중앙공원이 있으며 도시의 남북으로 통과하는 탄천이 흐르고 있으며 인간과 자연이 호흡하며 살 수 있도록 청정에너지를 이용한 에너지 공급시설 등 공해없는 깨끗한 도시환경이 조성되었다.

또한 주변도시를 연결하는 51.3km의 주변 도로망 구축 및 전철개통으로 편리한 교통체계를 구축하고 있다.

표 2. 제1기 신도시 개요  
 Table 2. Overview of the first new city

구분	전체	분당	일산	평촌	산본	중동
위치	수도권	성남	고양	안양	군포	부천
면적 (천m <sup>2</sup> )	50,140	19,639	15,736	5,106	4,203	5,456
수용인원 (만명)	116.8	39.8	27.6	16.8	16.8	16.6
인구밀도 (인/ha)	1,406	199	175	329	399	304
총건설 주택 (천호)	291	97.6	69	42	42	41.4
공동주택 (천호)	281	94.6	63.1	41.4	41.4	40.5
용적율 (%)	-	184	169	204	205	226
최초입주	1991.9	'91.9	'92.8	'92.3	'92.4	'93.2
사업기간	'89.8~'96.12	'89.8~'96.12	'90.3~'95.12	'89.8~'95.12	'89.8~'95.1	'90.2~'96.1
총사업비 (천억원)	104.7	41.6	26.6	11.8	6.3	18.4

#### ② 도로 및 공간구조

도시의 중심축이 되는 간선 도로는 용인 수지와 연결되며 남북방향으로 설정하여 도시 내 6개의 소생활권을 묶는 역할을 하며, 중심축의 통행량 부담을 경감시키는 보조간선도로를 연결하고 있다. 서울과 분당신도시를 연결하는 도시고속도로는 도시 중심축으로 유입되는 것을 피할 수 있도록 도시 외곽에 설치하였으며, 남북방향으로 설정된 간선 도로와 배후 주거 지역을 연

결하는 분산도로망을 동서 방향으로 구성하였다.

### ③ 주거지 배치

도시축은 자연지형에 조화되도록 지역 간 교통망의 체계화 및 연계를 고려하여 형성하였다. 중심상업지역 및 대중교통수단과 인접한 지역은 저소득층을 위한 소형 고밀 주거지로 계획하고 외곽부는 중,대형 공동주택이나 단독주거지로 개발하였고 아파트를 배치하기 곤란한 지역에는 연립주택단지를 배치하였다. 또한 복합용도를 주거단지와 상업지의 주요 활동 축에 삼입함으로써 상업지와 주거지의 활동을 다양하게 하였다. 그리고 거주지역을 소음공해로 피해 받지 않게 하기 위하여 고속도로변에는 업무 용지를 배치하였고, 도시 성장을 고려하여 탄천 부근에 중심상업용지를 배치하여 효율화를 기하였다.

### 3) 분당신도시 공간적 특성

#### ① 대지면적 현황

분당신도시의 아파트 대지면적은 그림1과 같이 86.0%가 10,000m<sup>2</sup> 이상에 분포하고 있으며, 연립주택의 대지면적은 53.2%가 2,000~4,000m<sup>2</sup>를 차지하고 있고, 단독의 대지면적은 97.0%가 500m<sup>2</sup> 미만, 상업업무의 대지면적은 63.3%가 1,000m<sup>2</sup> 미만으로 조사되었다.

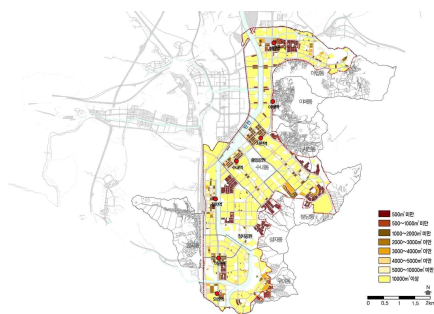


그림 1. 대지면적 현황  
 Figure 1. Land Area Status

#### ② 최고층수 현황

분당지역의 최고층수는 그림2와 같이 아파트의 경우 5.3%가 21층 이상이며, 36.8%가 16~20층으로 92.1%가 16층 이상으로 이루어져 있으며 연립주택 및 단독 주택은 4층 이하로서 단독은 1층 21동, 2층 165동, 3층이 2,655동으로 제일 많이 있으며 4층 21동이다. 상업업무는 5~10층이 26.3%로 가장 많고, 11층 이상은 2.5%를 차지하고 있다.



그림 2. 최고 층수 현황  
 Figure 2. Highest Number of Floors

#### ③ 노후도 현황

그림3과 같이 공동주택의 61.2%가 준공 후 29년 경과, 24.7%가 24~28년 경과되어 2030년엔 85.9%가 노후 기준년도인 30년의 시점이 도래하고 있다. 또한 단독주택의 34.2%가 준공 후 29년 경과, 54.3%가 14~28년 경과되어 2030년엔 98.5%가 노후 기준년도인 20년의 시점이 도래하게 된다.

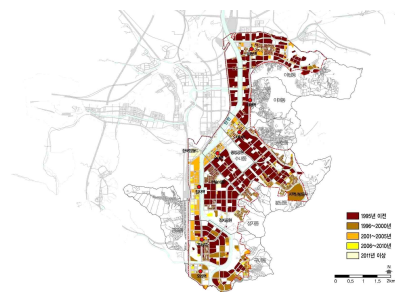


그림 3. 노후화 현황  
 Figure 3. Aging Status

## III. 분당 신도시 거주자 인식조사

### 1. 설문조사 분석

설문조사를 위하여 분당 ○○지역 공동주택에 사는 거주자를 대상으로 설문항목을 분석·개발하였으며 설문조사를 실시하기 위하여 분당 ○○지역을 방문하여 설문지를 100명에게 배포하고 응답자 60명의 설문지를 수거하여 분석하였다.

응답자의 응답 내용을 분석함으로써 응답 내용을 가지고 향후 신도시 유지관리 및 새로운 신도시 개발에 필요한 기초자료로 제공하고자 한다.

#### 1) 인적사항 조사

응답자의 성별 비율은 그림4(좌)와 같이 남자가 34명

으로 56.7 %이며 여자가 26명으로 33.3 %를 차지하고 있다.

2) 응답자 연령대 조사

응답자의 연령대는 그림4(우)와 같이 40~50대가 30~40대가 18명으로 가장 많았고 30~40대가 16명으로 다음으로 많았다.

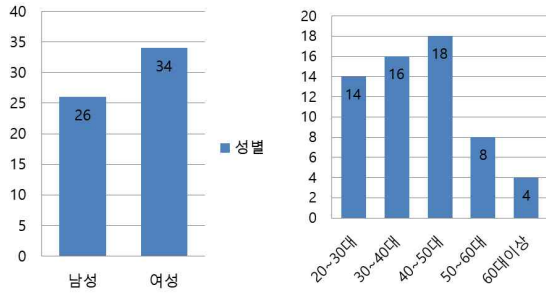


그림 4. 응답자 성별 및 연령대  
 Figure 4. Respondent Gender and Age

3) 거주기간 조사

응답자의 입주기간은 그림5(좌)와 같이 4~6년과 7~10년이 각각 14명으로 제일 많이 차지하고 있으며 분당신도시의 경과기간에 비하여 10년 미만의 응답자가 73.4%를 차지하고 있었다.

4) 거주건축물 선호 조사

응답자의 주거공간의 선호도조사결과 그림5(우)와 같이 그렇다 이상의 응답자 비율이 26명으로 43.4%가 선호하고 있었으며 보통이다가 30명으로 50%를 차지하고 있었으며 좋지않다고 느끼는 응답자가 4명으로 6.6%를 차지하고 있었다. 이것은 대체적으로 본인이 살고 있는 공동주택에 대하여 93.4%가 보통 이상의 만족도를 가지고 있는 것으로 나타났다.

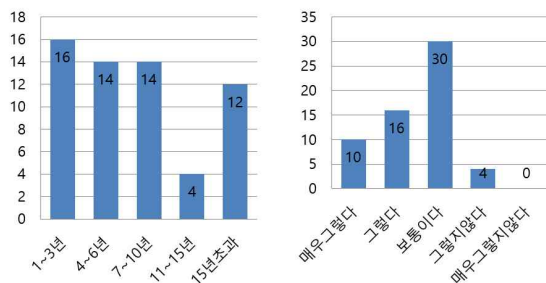


그림 5. 거주기간 및 선호조사  
 Figure 5. Period of residence and Preference Survey

5) 거주자의 관리주체의 유지관리 업무선호 조사

응답자가 관리주체가 건축물의 유지관리를 잘하고 있는가에 대하여 그림 6(좌)와 같이 14명인 23%가 잘하고 있다고 인지하고 있었으며 14명인 23%가 관리주체의 유지관리업무에 대하여 불만을 가지고 있었다.

6) 천정의 균열로 인한 누수 인지 경험

거주자가가 34명인 56.7%가 거주건축물의 균열로 인하여 그림6(우)와 같이 누수경험이 있다고 응답하였다. 응답자가 관리주체의 유지관리업무에 대하여 보통이거나 불만을 가지고 있는 77%의 비율과 연관성이 있다고 사료된다.

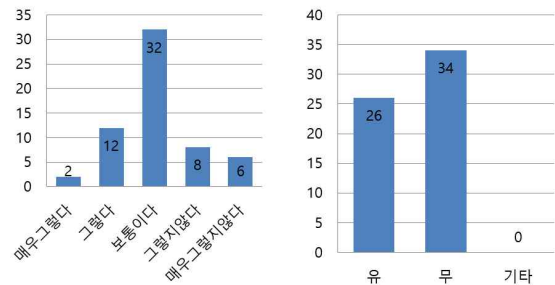


그림 6. 관리주체 선호조사 및 누수 인지 경험  
 Figure 6. Preference Research and Water Leak

7) 거주 건축물 품질저하 원인

거주자 품질저하의 원인으로는 그림7(좌)와 같이 24명인 40%가 시공상의 문제가 있다고 생각하고 있었으며 재료와 구조적인 문제라고 생각하는 거주자가 36.7%를 차지하고 있었다.

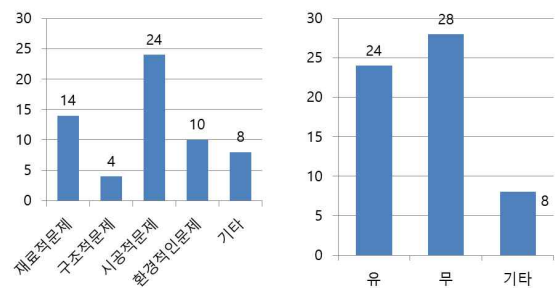


그림 7. 품질저하 원인 및 지하주차장 문제점  
 Figure 7. Causes of Quality Deterioration and Problems with Underground Parking Lots

8) 지하주차장 사용에 대한 문제점 현황

그림 7(우)와 같이 거주자의 24명인 40%가 지하주차장에 대하여 사용상에 문제가 있다고 인지하고 있으며

로 지하주차장에 대하여 품질 또는 기능적으로 사용상에 문제가 있다고 인지하고 있었다.

9) 건축물이 안전확보 인지 여부

그림 8(좌)와 같이 거주자의 24명인 40%가 안전하다고 인지하고 있었으며 12명인 20%가 안전이 확보되지 않는다고 응답하였다. 이 부분은 품질에 기인한 것인지 아니면 안전사고 유발로 기인한 것인지에 대한 추가 연구가 필요하다고 사료된다.

10) 아파트 전체 저품질 인지여부

그림 8(우)와 같이 거주자의 14명인 23.4%가 살고 있는 아파트의 품질에 문제가 있다고 인지하고 있었으며 36명인 60%가 품질이 보통이라고 인지하고 있었으며 10명인 33%가 품질이 좋다고 인지하고 있었다.

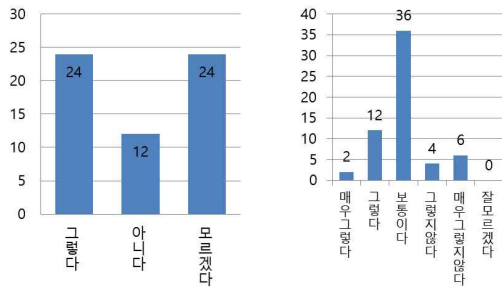


그림 8. 건축물 안전 확보 및 저품질 인지  
 Figure 8. Securing Building Safety and Awareness of Low Quality

IV. 분당 신도시 지하주차장 내구성 분석

1. 공동주택 육안조사에 의한 노후도 분석

분당 신도시에 위치한 3개의 아파트를 표 3과 같이 선정하여 지하주차장의 노후화를 조사하였으며 조사의 내용은 주요구조부로서 기둥과 보 그리고 바닥판의 균열 및 열화부분을 조사하였다.

표 3. 조사 아파트 개요  
 Table 3. Survey Apartment Overview

위치	분당구 A아파트	분당구 B아파트	분당구 C아파트
입주	1993.06.	1992.07	1992.2.02
단지 정보	264세대, 4개동, 총20층	710세대, 13개동, 25층	1134세대, 21개동17층

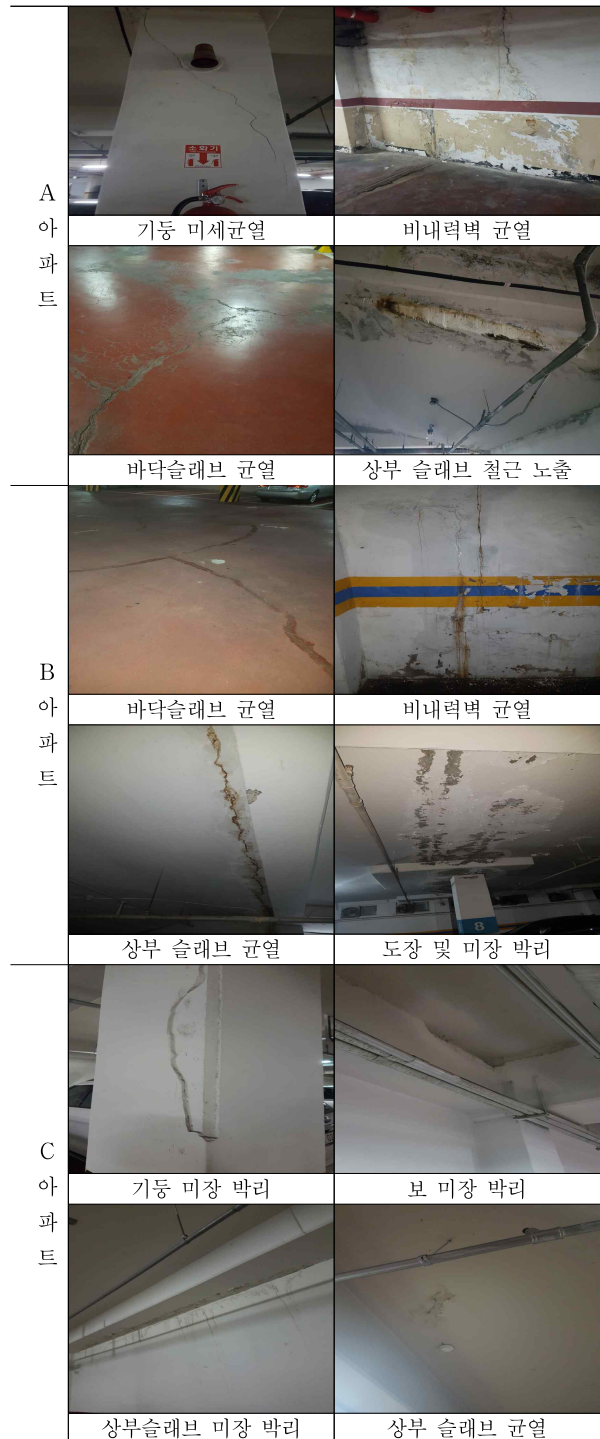


그림 9. 지하주차장 품질저하 현상  
 Figure 9. Poor Quality of Underground Parking Lots

A아파트의 경우 기둥과 바닥슬래브의 균열이 내구성저하도 이어질 수 있으며 특히 상부슬래브의 콘크리트 박리로 인하여 철근의 노출과 그로 인한 철근의 발청과 단면적 결손으로 인한 내하력 저하가 예상되고 있는 상황이다.

B아파트의 경우 바닥슬래브의 경우 상부슬래브의 균열이 지속되고 있으며 표면의 박리가 심화되고 있다. 표면의 박리는 구조적인 문제가 없다고 할 수 있으나 B아파트 역시 슬래브의 균열로 인하여 A아파트와 동일하게 내구성 저하로 인하여 구조물에 큰 피해가 예상된다 할 수 있다.

C아파트의 경우 주요구조부의 기둥과 보에 미장의 박리가 있으나 구조적으로는 큰 문제가 되지 않으며 슬래브의 천정에서 균열이 관찰되고 있다. 지하주차장의 바닥슬래브의 균열의 경우 구조물의 노후화가 급격히 진행될 수 있으며 특히 겨울철에 염화칼슘의 사용으로 클로라이드이온으로 인하여 지하주차장 철근의 발창이 지속되어 균열과 열화가 심화 될 수 있다고 사료된다.

## 2. 공동주택 슈미트헤머에 의한 압축강도 추정

A, B, C아파트의 슈미트 헤머에 의한 압축강도 추정 결과 그림 10과 같이 A, B, C아파트 공히 설계기준강도인 24MPa를 상회하고 있으므로 구조물의 내력에는 큰 문제가 없다고 할 수 있다. A, B, C아파트의 압축강도를 추정한 결과 A, C, B의 순으로 29.7MPa, 28.9MPa, 25.6MPa의 순으로 추정되고 있다.

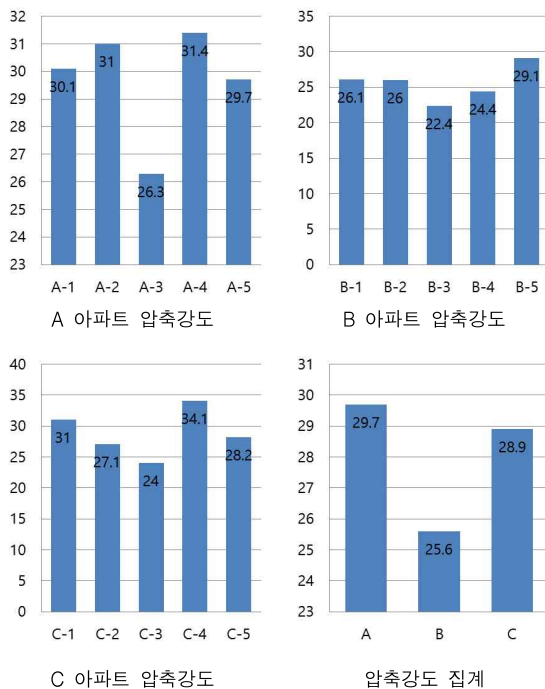


그림 10. 지하주차장 압축강도  
 Figure 10. Compressive Strength of Underground Parking

## V. 결 론

본 연구의 거주자의 의식을 조사하여 분당신도시 거주자의 특성을 파악하여 거주자의 신도시에 대한 인식을 분석하고, 현장조사로서 대상지에서 육안검사를 중심으로 내구성을 평가하고 분석하여 공동주택 유지관리 및 내구성 평가를 위한 본 연구 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

분당 신도시 거주자의 공동주택 인식조사 결과, 응답자가 살고 있는 공동주택에 대하여 93.4%가 보통 이상의 만족도를 나타내고 있었으며 43.4%는 거주지역에 대하여 호감을 가지고 선호하는 결과를 나타내고 있다. 이는 거주지역이 우수한 인프라로 인하여 거주공간의 만족도로 연결되었다고 사료된다. 구조물의 유지관리에 대하여 응답자의 23%가 유지관리가 잘 되지않고 있다고 생각하고 있으며 56.7%가 구조물의 균열발생을 인지하고 있다고 응답하였으며 품질에 문제가 있다고 인지하고 있다. 그리고 응답자의 40%가 시공의 측면에서 구조물의 문제가 있고 인지하고 있었다. 그리고 40%의 응답자가 지하주차장의 품질 및 기능에 문제가 있다고 응답하였다.

그리고 공동주택 지하주차장을 중심으로 내구성에 대하여 육안조사와 슈미트헤머에 의한 압축강도 추정 결과 압축강도상에는 큰 문제는 없다고 할 수 있으나 지하주차장의 슬래브를 중심으로 균열이 다량으로 발생하고 있는 바 구조물의 내구연한 증진을 위해서 주기적 보수가 이루어져야 사용성을 증진 시킬 수 있다고 하겠다.

## References

- [1] Ministry of Construction and Transportation Policy Information 1st New City Construction Guide, [https://www.molit.go.kr/USR/policyData/m\\_34681/dtl?id=523](https://www.molit.go.kr/USR/policyData/m_34681/dtl?id=523)
- [2] 2030 Seongnam City Urban Residential Environment Improvement Basic Plan
- [3] Jang Han Doo, New Town Environment Evaluation by Family Life-Cycles - A Case Study on Bundang - Journal of the Architectural Institute of Korea, vol. 26, no. 4, pp. 45-56, 2010
- [4] Park Nam Hee 1, The Evaluation of the Residential Environmental Qualities in Bundang Residents, Journal of the Korean Housing Association,

- vol. 45, no. 6, pp. 27-36, 2004
- [5] Kim, Heungsoon, Ex-post Evaluation of Bundang New Town Development: On the Basis of Effectiveness, Efficiency, Equity and Responsiveness, Journal of The Korean Regional Development Association, The Korean Regional Development Association, vol. 27, no. 1, pp. 23-48, 2003
- [6] SungHeui Cho, Lee Tae Kyung, Deog-Seong Oh 3Deterioration Characteristics through Evaluating the Level of Deterioration of High-rise and High-density Apartments, Journal of the Korean Housing Association, vol. 20, no. 6, pp. 89-99, 2009
- [7] Park Jae Hong, A Study on Effect Factors of Deteriorated Housing Development Districts on Residents' Satisfaction, Journal of the Korea Real Estate Society, vol. 36, no. 2, pp. 47-66, 2018
- [8] Baek Dong Seung, Pool proof safety through the old apartments redesigned to ensure safety study, Journal of The Korean Society of Disaster Information, vol. 14, no. 3, pp. 280-287, 2018
- [9] Choi, Jaepil, Junho Choi, Baek, Soo-Yeon, Lian, Shuai, Study on the Residents' Preference on Apartment Remodeling Proposals, Journal of the Architectural Institute of Korea, vol. 35, no. 6, pp. 13-20, 2019
- [10] Kim Kyung Cheol, The Reconsideration of the Direction of Public Housing Remodeling Policy: Focused on the case of Sung-Nam City, The Journal of Korean Policy Studies, vol. 11, no. 2, pp. 27-52, 2011

※ 이 논문은 2021년도 경동대학교 교비연구비  
로 연구되었음