韓国の集合住宅で発生した瑕疵要因に関する分析研究

—首都圏地域を中心とする—

AN ANALYTIC STUDY ON INFLUENCING FACTORS OF THE DEFECTS
IN KOREAN APARTMENT HOUSES

Focused on the public apartment houses in seoul metropolitan area

姜 敬 仁*, 徐 徳 錫**

Kyungin KANG and Deokseok SHU

This study analyzes the types of defects and the relationships of the influencing factors—contract system, construction cost, structural system, number of units on each floor, number of stories, unit size, and the shape of floor which cause various defects in Korean APT. houses

The results can be summarized as follows; the most defects are found on the floor and the ceiling where water leakage and discoloration appear to be the major defect factors. In addition, repair cost is mainly influenced by structural system, followed by number of units on each floor, construction cost, contract system, etc. As a result, in order to obtain a high quality building, careful attentions must be paid to the factors mentioned earlier.

Keywords : *Quality control, Defect, Defect factor, Defect cost*

品質管理、瑕疵、瑕疵要因、瑕疵補修費用

1. 序論

1.1 研究背景および目的

韓国は80年代に入って住宅難の解消のため政府の住宅供給拡大政策¹⁾によって住宅供給量が続けて増加するうちに、住宅の品質に対する関心が一層高まった。しかし、住宅の質的な面では住宅供給量に比べ品質管理に対する配慮が不十分で不良住宅による居住者の被害が増えており、社会的にも大きな問題になっている。

したがって、本研究は集合住宅で発生する瑕疵を中心に要因別に分析することにより、品質管理に対する問題点を調査・分析してこれに対する改善を提案し、より合理的な品質管理システムの構築のための基礎資料を提示しようとするものである。

1.2 研究方法及び範囲

本研究ではD公社²⁾の首都圏地域アパートを対象に1993年1月から6月までに発行された瑕疵処理台帳をもとに、各々の瑕疵を部位と発生原因別に分類・分析した。また瑕疵発生を要因を施工において技術的な問題だけに局限せず、設計から施工まですべての建築生産のプロセス上から発生すると見て入札契約関係、建築工事費、工法、階当り世帯³⁾数、階数、専用床面積、平面形態などに分け、各々

の場合に発生する瑕疵の要因を分析した。原因分析は専門家⁴⁾による面談調査を主として現場訪問調査も並行して行った。更に分析された結果を利用して各要因の相関性を検討した。

調査対象アパートの概要は表1のようである。

2. 首都圏の集合住宅の瑕疵類型の分類

2.1 瑕疵分布

本章では表2のように瑕疵発生部位と瑕疵現状に分けて区分した。瑕疵発生部位別に壁、床、天井、開口部、その他(例:樋の継ぎ部位の漏水など)等の5項目に、現状別には勾配不良、垂れ、漏水、変色、溶接不良、接着不良、亀裂、仕上処理、脱落、破損、変形、塗装、設置不良など13項目に分けて各々を記号化した。

部位別の瑕疵発生頻度を見ると、図1のようである。全体4,696件の中で床の上部分が28.6%の1,343件で、一番多く発生し、天井部分が25.3%の1,188件、壁部分が23.4%の1,099件で現し、次にその他が14.5%の681件、開口部が8.2%の385件の順に発生した。

現状別の瑕疵発生頻度は図2のようである。全体4,696件の中で、漏水部分が25.9%の1,216件で一番多い発生頻度を見せ、変色が23.0%の1,080件、次に脱落、亀裂、接着不良、塗装、仕上処理、勾配不

* 高麗大学校工科大学建築工学科 副教授・工博

Assoc. Prof., Dept. of Architectural Engineering, College of Eng., Korea Univ., Dr. Eng.

** 高麗大学校大学院建築工学科 大学院生
大韓住宅公社住宅研究所 研究員・修士(工学)

Graduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Graduate School, Korea Univ., Research Fellow, Housing Research Inst., Korea Housing Corp., M. Eng.

表 1 調査対象のアパートの概要

区分	竣工日	階数	所在地	棟数/世帯数	契約			建築工事費			工法		階当り世帯数			専用床面積			平面形態		現場訪問地域
					A	B	C	A	B	C	壁式	PC	I	II	III	25坪以下 単独 (A)	25坪以下 組合 (B)	25坪以上 (C)	一字型 (A)	L,Z,V 型 (B)	
1	90.4	5	京畿道東豆川市	4/190	4			5			4			2	2	4			4		●
2	90.5	15	ソウル市道峰区	5/750	5						5		2	2	1	3	2		2	3	
3	90.8	5	京畿道南陽州郡	7/300	7							7		3	4	7			7		●
4	90.12	15	ソウル市蘆原区	3/882	3				3		3				3	3			3		●
5	91.3	15	ソウル市道峰区	25/3196	15	10		19	3	3	25		2	21	2	8	10	7	25		●
6	91.7	15	ソウル市蘆原区	5/690	5			5			5			5			3	2	5		
7	91.9	15	ソウル市道峰区	10/1710	7	3		10			10			9	1	4	6		9	1	
8	91.11	15	京畿道議政府市	4/1122	4			3		1	4			2	2	2	2		4		
9	91.11	5	京畿道波州郡	7/300	7						7								7		
10	92.4	15	ソウル市蘆原区	18/2328	15	3		9	9		18		9	7	2	9	1	5	18		●
11	92.5	15	ソウル市蘆原区	10/1800	5	5		5	5		10			10		10			10		
12	92.5	15	ソウル市江西区	10/1998	5	5			3	4	10			7	1	8			8	2	
13	92.8	15	ソウル市蘆原区	11/2634	8	3			6	5	11			3	8	11			11		
14	92.9	15	ソウル市江南区	14/2565	14				9	14				10	4	14			13	1	
15	92.11	15	京畿道議政府市	6/591	6				2	4	6		4	2		6			6		●
16	93.3	15	ソウル市蘆原区	4/600			4			4				4		4			4		●
17	93.3	15	ソウル市蘆原区	5/630			5				5			5		5			5		
18	93.3	15	ソウル市蘆原区	6/696			6			6		6		6		6		6			
19	93.3	15	ソウル市銅雀区	5/925	5					5									5		
20	93.10	15	京畿道議政府市	10/1070	5	5			10	10			4	6		2	8		10		●
21	94.8	15	ソウル市江西区	7/1445		7			7	7			5		2	7			7		
22	94.9	15	ソウル市江西区	5/445	5				5	5			5			5		5			
合 計 (棟数)				181/28667	125	41	15	56	31	58	159	22	31	104	32	118	32	14	174	7	
比 率 (%)					69.1	22.6	8.3	38.6	21.4	40.0	87.8	12.2	18.6	62.3	19.1	72.0	19.5	8.5	96.1	3.9	

表 2 部位別・現状別 からみた瑕疵の分類コード

現状	部位	壁	床	天井	開口部	その他
勾配不良	G	W	FG	C	D	O
垂れ	C			CC		
漏水	N	WN	FN	CN		ON
変色	B	WB	FB	CB		
溶接不良	O					OO
接着不良	J	WJ	FJ	CJ		
龜裂	K	WK	FK			
仕上げ処理	M	WM	FM		DM	OM
脱落	T	WT	FT		DT	OT
破損	P	WP	FP	CP	DP	OP
変形	H	WH	FH		DH	
塗装	D	WD		CD	DD	OD
設置不良	S					OS

注) \ 部分は瑕疵がない所。

図 1 部位別瑕疵発生件数および比率

良、破損、変形、設置不良、溶接不良、垂れの順に表れた。

2.2 瑕疵補修費用

各部位別及び症状別に瑕疵補修費用を見ると部位別瑕疵補修費用は図3のように床>天井>壁>その他>開口部の順に高く表れ、壁、

図 2 現状別瑕疵発生件数および比率

図 3 部位別瑕疵補修費用と平均補修費用

開口部、その他の部分は平均値より多少低く表れた。

現状別の総瑕疵補修費用は図4のように漏水(N)、変色(B)などの順に高く表れた。また1件当たり平均補修費用に比べ高く表れたのは、勾配不良(G)、垂れ(C)、漏水(N)、変色(B)など4部分で、平均値と類似したのは溶接不良(O)、接着不良(J)など2部分で、龜裂(K)、仕上げ処理(M)、脱落(T)、破損(P)、変形(H)、塗装(D)、設置不良(

S)などの7部分では1件当り平均補修費用より低く表れた。特に漏水(N)部分と変色(B)部分では総瑕疵補修費用と1件当りの平均補修費用がすべて高く表れた。

図4 現状別瑕疵補修費用と平均補修費用

3. 要因別瑕疵類型分析

この章では契約関係、建築工事費、工法、階当世帯数、階数、専用床面積、並びに平面形態に対して各々の要因別に部位別並びに現状別の瑕疵発生分布を調べて見た同時に、この結果と瑕疵補修費との関係を総合的に分析した。

3.1 契約方式による瑕疵要因

D公社で発注する集合住宅の入札方法には表1のように一般競争入札⁵⁾、指名競争入札⁶⁾、ターンキー(TURN-KEY)方式⁷⁾などがあって、本研究対象の集合住宅で各入札方法が占める比率を見ると一般競争入札方式と指名競争入札方式は均等に分布しているが、ターンキー方式の場合は最近よく表れる傾向を見せている。

図5 契約別瑕疵発生件数および比率

契約方式別瑕疵分類を調べてみると、図5のようである。全体26,867世帯の中で一般競争入札は67.9%、指名競争入札は25.2%、ターンキーは6.9%と表れ、瑕疵件数では一般競争入札方式が全体4,696件の中で71.7%である3,365件が発生し、指名競争入札方式は13.7%である645件、ターンキー方式は14.6%である686件が発生した。同一規模の工事での瑕疵発生件数を比較するために100世帯当りに発生する平均瑕疵数を調べてみると、一般競争入札の場合18件/100世帯、指名競争入札は9件/100世帯、ターンキーは35件/100世帯と表れ、指名競争入札に比べ一般競争入札は2倍、ターンキーは約4倍の瑕

疵が発生したことが分かった。

以上のように契約形式と建物の瑕疵発生との関係を調べてみた結果、指名競争入札方式が一般競争入札方式やターンキー方式に比べ優秀であることが分かった。従って、優秀施工業者を選定して入札・契約する方法が品質管理に有利であると判断され、今後このような方法が積極的に導入されるべきである。ターンキー方式の場合、他の入札方法に比べ瑕疵が多く発生すると表れているが、その理由はPC工法の全てがターンキー契約方式で行われたが、新しい工法に対する監督者の未熟知とPC工法の接合部設計及び施工についての専門知識不足と下請け業者の新規資材、及び新しい平面形態等に対する試行錯誤の結果だと思われる。

3.2 建築工事費による瑕疵要因と分析

本章では建築工事費の多少と瑕疵発生との関係を調べてみた。この工事費を相対的に比較するため建築延べ面積に比べ、1㎡当りの建築工事費に換算して3つのグループに分けた。その中、1㎡当り建築工事費が180,000ウォン⁸⁾以下をAグループ、180,000-230,000ウォンをBグループ、230,000ウォン以上をCグループに区分し、各グループ別の棟数を調べてみると表1のようである。

表1によると調査対象アパートの181棟の中で資料が足りない36棟を除外した145棟の中で、Aグループ(180,000ウォン以下)は38.6%である56棟、Bグループ(180,000-230,000ウォン)は21.4%である31棟、Cグループ(230,000ウォン以上)は40.0%である58棟となった。

建築工事費による瑕疵分布を調べてみると図6のようである。全体22,312世帯の中でAグループは38.6%、Bグループは25.1%、Cグループは36.3%の比率を占めているのに比べ、瑕疵件数が占める比率は全体3,923件の中でAグループは29.3%の1,137件、Bグループは32.5%の1,276件、Cグループは38.5%の1,510件と表れ、瑕疵発生がCグループ>Bグループ>Aグループの順に多く発生したことが分かった。

図6 建築工事費別瑕疵発生件数および比率

又、100世帯当りの瑕疵件数を調べてみるとBグループが100世帯当り23件の瑕疵発生があり、瑕疵発生率が一番高く、Cグループは19件、Aグループは13件で瑕疵発生率が一番低いことが分かった。

以上のように建築工事費による瑕疵発生分布を調べて見る時、単位面積当りの建築工事費が少ないAグループが建築工事費が多いBグループやCグループより品質管理の面では優秀であることが分かった。その理由には施工能力及び技術が不足な中小建設業体が制限的最低価格制⁹⁾及び一般競争入札を通して、意外に落札率が高くなったため、工事単価が高いにもかかわらず瑕疵発生率が高いと思

われる。従って、これは高い品質を保持するためには工事費が投入されなければならないという一般的な常識とは相反する結果であるが、その理由には工事金額が多いBグループとCグループは工事金額が少ないAグループに比べ工事費を非効率的に使用したからであると考えられる。従って、建築工事費が高いと必ずしも品質管理の面で、優秀であるとは言い得ないのである。もちろん適正な工事費は必要であるが、建物の品質保持には建築工事費よりは、むしろ施工者または工事関連者の意志のほうが重要であると思われる。それと同時に適切な工事費を効率的に使用できる能力のある施工者の選定も重要と思われる。

3.3 建築工法による瑕疵の要因と分析

調査対象アパートの工法は在来式工法(現場打ち工法)とPC工法などであった。在来式工法は表1のように全体181棟の中で87.8%の159棟、PC工法は12.2%の22棟である。瑕疵発生件数には図7のように全体4,696件中、在来式工法は85.2%の4,001件、PC工法は14.8%の695件と表れ、これを世帯当りの瑕疵件数に換算すると、PC工法が100世帯当り31件、在来式工法は16件と表れた。

図 7 工法別瑕疵発生件数および比率

以上のように世帯当りの瑕疵発生件数においてPC工法が在来式工法より約2倍発生したことが分かった。従って、PC工法でより一層の品質管理の努力が要求される。

3.4 階当りの世帯数による瑕疵要因

階当りの世帯数を調べてみると、調査対象のアパートの1階当りの世帯数は4世帯から22世帯まで表れ、この中で一般的によく表れる8,10,12世帯型をⅡグループと分類し、4,6,7世帯と14,22世帯を各々Ⅰ,Ⅲグループと分類した。全体181棟の中で資料の足りない14棟を除外した167棟のⅠグループは18.6%の31棟、Ⅱグループは62.3%の104棟、Ⅲグループは19.2%の32棟と表れた(表1参考)。

各グループ別瑕疵現況を調べてみると図8のように全体24,373世帯中、Ⅰグループは13.4%、Ⅱグループは56.6%、Ⅲグループは30.0%を占めるが、瑕疵数においてはⅠグループは全体瑕疵数の22.6%の928件、Ⅱグループは62.4%の2,563件、Ⅲグループは15.0%の617件の瑕疵が発生している。世帯当りの瑕疵発生件数はⅠグループが100世帯当り28件、Ⅱグループが18件、Ⅲグループが9件と表れ、ⅠグループはⅢグループの約3倍、ⅡグループはⅢグループの約2倍であった。

結果的に階当りの世帯数が多いほど瑕疵発生頻度が小さくなるこ

とが分かった。これは階当りの世帯数が多いほど技能の作業習得効率が上がった結果と考えられる。これを通して施工の時に反復作業による能率の向上が重要であることが分かり、なるべく計画また設計段階で反復作業ができるように計画することが品質向上に寄与すると思われる。

図 8 階当り世帯別瑕疵発生件数および比率

3.5 階数による瑕疵要因

本章では建物の階数による瑕疵発生との関係を調べてみた。15階の建物165棟を対象に1階、2階、基準階(3-14階)、最上階(15階)と区分した。その理由では施工過程での差異点に基準を置いた。1階の場合、平面形態が警備室などによって基準階と違い、2階は基準階が始まる部分である。また基準階は同じ作業の反復であるという点で、最上階は基準階と違い、最上部の仕上げに影響されるために区分した。瑕疵件数の算定において1階、2階、最上階は各々の瑕疵頻度を計算し基準階の場合、全体瑕疵件数を階数(12階)に分けて各階の平均で算定した。階別による瑕疵分布を調べてみると図9のように1階の場合、全体瑕疵の中で29.6%の445件、2階は22.5%の338件、基準階は21.3%の321件、最上階は26.6%の399件と表れ1階と最上階で瑕疵が多く発生して相対的に2階と基準階で瑕疵の発生が少ないことが分かった。

図 9 階数別瑕疵発生件数および比率

以上のように階数別瑕疵発生分布を調べてみた結果、1階と最上階部分が2階と基準階に比べ瑕疵発生率が少し高く表れたが、これは同一作業の反復による作業能率の向上に起因したと考えられる。また1階部分で瑕疵が他の階に比べ多く発生する理由は躯体工事または仕上げ工事の後に1階部分に仮設事務所を設置することによって仕上げ材を破損する場合が発生し、更に工事中資材運搬等の頻度な出入りによって瑕疵が発生するためであると表れた。従って

、建物の品質向上のためには反復作業による作業能率向上も重要であるが徹底的な仮設工事計画で仮設事務所を建物の外に設置するか破損防止のための養生措置の後、仮設事務所を設置しなければならない。また1階において作業中、動線計画もやはり考慮しなければならないのである。そして竣工後入居までの徹底的な建物管理も重要であると思われる。

3.6 専用床面積による瑕疵要因

本章では専用床面積による瑕疵分布を調べてみた調査対象アパートは40㎡から99㎡までとした。これを表1のように国民住宅の規模となる83㎡を基準として、83㎡以下は単独型¹⁰⁾と組合せ型¹¹⁾と分けて区分し、83㎡以上の場合頻度類が少ないことにより単独型と組合せ型に区分しないで1つのグループに分けた。全体181棟の中で資料が足りない17棟を除外した164棟の中、83㎡以下の単独型は72.0%の118棟、83㎡以下の組合せ型は19.5%の32棟、83㎡以上は8.5%の14棟となった。

図10 専用床面積別瑕疵発生件数および比率

世帯構成は全体24,053世帯の中、83㎡以上の単独型は72.5%、83㎡以下の組合せ型は21.7%、83㎡以上は5.8%となった。瑕疵発生件数は図10のように全体4,072件中、83㎡以下の単独型は64.1%の2,661件、83㎡以下の組合せ型は26.6%の1,084件、83㎡以上は9.3%の377件と表れた。100世帯当りの瑕疵数は83㎡以下の単独型が15件、83㎡以下の組合せ型が21件、83㎡以上が27件で世帯当りの面積が広いほど瑕疵がよく発生したと互い違いのタイプが組み合われた形態のほうが一つのタイプで構成されたものより多い瑕疵が発生したことが分かった。その理由はD公社の場合、主に国民普及型規模の小型アパートを作っているため(例えば、1997年度の場合58㎡以下の小型アパートの建設実績が約99%を占めた。)、小型アパートに対する充分な施工経験と徹底的品質管理のノウハウを持っていることに反して、大型アパートの場合、施工実績が少ないことによる品質管理の未経験等で、瑕疵が多く発生したと考えられる。

以上のように83㎡以下の単独型の単純な建物が専用床面積が広く平面形態が複雑な建物に比べ、もっと少ない瑕疵が発生されたことが分かった。

3.7 平面形態による瑕疵要因

本章では各棟の平面形態による瑕疵分布を調べてみた。調査対象アパートは表1のように一字型、L型、Z型、V型と4つの平面形態になっている。従って、本研究では平面形態が単純な一字型を1つの

グループとして分類し、平面形態が複雑なL型、Z型、V型をまとめて1つのグループと分類した。全体181棟の中で一字型が96.1%の174棟を占めL型、Z型、V型は3.9%の7棟となった。

平面形態による瑕疵分布を調べてみると図11のようである。調査対象アパートの平面類型は全体26,867世帯中93.7%が一字型平面であり、6.1%がL型、Z型、V型で構成されている。一字型の場合、瑕疵件数は全体4,696件中の97.4%の4,577件とL、Z、V型の場合、2.6%の124件と表れた。世帯当りの平均瑕疵件数を比較してみると一字型は100世帯当り18件、L型、Z型、V型は7件で一字型よりL型、Z型、V型の瑕疵のほうが発生が少ないことが分かった。

図11 平面形態別瑕疵発生件数および比率

一般的に単純な平面の一字型平面がより複雑なL型、Z型、V型平面より品質管理の面で有利であると思われたが、本調査対象アパートではむしろL型、Z型、V型平面が一字型平面より品質管理において有利であると表れた。

表 3 総合評価表凡例

平均瑕疵件数 (件/100世帯)		平均補修費用 (ウォン/件)		評 価	
●	5.0以上	●	20,000～50,000	●	不良
●	5.0以上	◎	10,000～20,000		
◎	1.0～5.0	●	20,000～50,000		
◎	1.0～5.0	◎	10,000～20,000		
◎	0.5～1.0	●	20,000～50,000		
◎	1.0～5.0	○	1,000～10,000	△	普通
◎	0.5～1.0	◎	10,000～20,000		
○	0.5以下	●	20,000～50,000		
○	0.5以下	●	50,000 以上	○	優秀
◎	0.5～1.0	○	1,000～10,000		
○	0.5以下	◎	10,000～20,000		
○	0.5以下	○	1,000～10,000		
・	0.01以下	・	1,000 以下		

4. 総合評価

4.1 総合分析

本章では集合住宅で発生する瑕疵に対する各々の要因を総合的に分析した。各要因は入札契約関係、建築工事費、工法、階当世帯数、階数、専用床面積、平面形態等と設定し、このような要因ごとに瑕疵発生頻度と瑕疵補修費用を定量的に分析・比較した。本研究結果は表4のように表れた。表4は各章で明らかになった瑕疵頻度と補修費用との関係を総合的に評価したのである。評価方法は表3のように瑕疵件数で表した5つの場合(・, ○, ◎, ●, ●)と補修費用で表した5つの場合(・, ○, ◎, ●, ●)を各々組み合わせて●, △, ○で

表 4 要因別瑕疵内容分析表

要因 瑕疵内容		契 約			建築工事費			工 法		階当り世帯数			階 数				専用床面積			平面形態	
		A	B	C	A	B	C	WC	PC	I	Ⅱ	Ⅲ	1	2	基準	最上	63㎡ 以下 単独	63㎡ 以下 組合	63㎡ 以上	一字形	L, V, Z 形
壁	WN	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	△	△	△	△	○	△	△
	WB	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	WJ	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
	WK	●	△	△	○	●	△	●	△	●	△	○	●	△	●	●	△	●	△	△	△
	WM	○	△	△	○	△	○	△	△	△	△	○	△	○	△	△	○	△	△	△	△
	WT	○	○	●	○	○	○	○	●	△	○	○	△	△	△	●	○	△	●	○	△
	WP	○	○	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	●	△	○	○	○	△	○	△
	WH	△	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	△	○	△	○
床	WD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	FG	●	△	●●	●	△	●	△	●	●	●	○	●●	●	●	●	●	●	●	●	○
	FN	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○
	FB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●●	●	●	●	●	●	●●	●	△
	FJ	△	○	●	○	●	△	△	●	●	●	○	●	●	●	●	△	●	●	△	○
	FK	△	○	○	○	●	△	●	○	●	△	○	●	△	△	●	○	●	●	△	△
	FM	△	○	○	○	○	△	○	○	△	○	○	△	○	○	△	○	△	○	○	○
	FT	△	○	△	△	●	△	△	△	●	●	○	●	●	●	△	△	●	●	△	△
天井	FP	○	△	○	△	○	○	△	○	△	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	○
	FH	△	△	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	△	○
	CC	△	△	○	○	○	△	△	○	△	○	○	△	○	△	○	△	△	△	△	○
	CN	●	●	●●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●●	●	△	●	●	●	△
	CB	○	○	●	○	○	△	○	●	●	△	○	○	△	△	●	○	△	△	○	○
	CJ	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CP	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
	CD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
開口部	DM	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DT	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DH	△	○	○	○	△	○	○	○	●	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	○
	DD	○	○	●	○	○	△	○	●	●	○	○	△	○	●	●	○	△	○	△	○
	ON	●	○	○	○	●	△	△	△	△	△	○	△	●	●	●	○	●	○	△	○
その他	OO	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	●	○	○
	OM	△	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	△	△	○	○
	OT	○	○	△	△	△	○	○	△	△	△	△	●	△	△	△	○	△	△	△	○
	OP	○	○	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	○	○	○	○	△	○	○
	OD	○	△	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○
	OS	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○
平面指数		2.39	2.67	2.31	2.61	2.31	2.44	2.44	2.39	2.00	2.47	2.89	2.08	2.36	2.14	2.14	2.61	1.75	2.14	2.42	2.75
総合評価		△	○	×	○	×	△	○	×	×	△	○	×	○	△	△	○	×	△	×	○

(○：優秀、△：普通、×：不良)

評価した。ここで●は1点、△は2点、○は3点と点数を与えて表4の下端部のように各要因を平均値で表した。

以上のような方法で分析してみると表4のように契約方式では指名競争入札方式が2.67点で品質管理において一番優秀であり次に一般競争入札方式が2.39点、ターンキー方式が2.31点と表れ、一般競争入札方式とターンキー方式は大した差異点はないようである。1㎡当り平均建築工事費においてAグループ(180,000ウォン以下)が2.61点で一番高い点数を得て、次にCグループ(230,000ウォン以上)が2.44点、Bグループ(180,000-230,000ウォン)が2.31点となった。

工法部分において在来式工法(2.44点)がPC工法(2.39点)より少し高く、在来式工法が品質管理面で有利であると表れた。階当りの世帯数において、Ⅲグループ(14世帯数以上)が2.89点と一番高く、次にⅡグループ(8-12世帯)が2.47点、Ⅰグループ(7世帯以下)が2.00点となった。

階数において2階部分が2.36点と一番高く、次に基準階(3-14階)と最上階(15階)部分は2.14点、1階部分は2.08点と表れ品質管理の面では一番不利なことが分かった。

専用床面積において83㎡以下の単独型が2.61点、次に83㎡以上が2.41点、83㎡以下の組合せ型が1.75点と表れ83㎡以下の単独型と大

きな差異を見せていると調査された。平面形態においてL、V、Z型が2.75点で、一字型の2.42点より多少優秀であると表れた。

表 5 相関性分析

独立変数	偏回帰係数 (partial regression coefficient)	相関係数 (correlation coefficient) r = 0.654
契 約 (x ₁)	0.180	
建築工事費 (x ₂)	0.200	
工 法 (x ₃)	0.522	
階当世帯数 (x ₄)	0.398	
専用床面積 (x ₅)	0.049	
平面 形態 (x ₆)	0.021	

4.2 相関性分析

本章では今まで調査された結果に対して補修費用と各要因との相関性についての分析をした。分析の方法には重回帰分析¹²⁾が使用された。重回帰分析による相関性の分析において従属変数(Y1)には補修費用を設定し、独立変数には契約(X1)、建築工事費(X2)、工法(X3)、階数当りの世帯数(X4)、専用床面積(X5)、平面形態(X6)などを設定した。各要因に対する変数には表4から得た評価指数が代入された。分析結果は表5のように表れた。

分析の結果、瑕疵補修費用に影響を及ぼす要因は工法部分が0.522

と一番高く、次に階当りの世帯数0.398、工事費0.200、契約関係0.180の順に表れた。しかし専用床面積は0.049、平面形態は0.021と表れ、このような要因による影響はほとんどないと分析された。従って品質の高い建物を得るためには建物の工法、階当りの世帯数、工事費、契約関係などに対して注意を向ける必要があると考えられる。

5. 結論

本研究は集合住宅で発生する瑕疵についてどのような要因が品質管理に影響を及ぼすのかについての研究である。瑕疵要因には契約関係、建築工事費、工法、階当りの世帯数、階別専用床面積、平面形態などを設定し、入手した資料を利用して瑕疵発生分布を調べ、これを土台に瑕疵補修費用との関係を分析した。また分析した結果をもとに設定された各要因の中で、どれが品質管理に有利であるかを明らかにして、これを統計分析で確認した。

本研究の結果は次の通りである。

部位別の瑕疵補修費用は床>天井>壁>その他>開口部の順に多くかかり1件当りの平均補修費用も同じ順序であると表れた。

現状別の補修費用において漏水、変色などで総補修費用並びに1件当りの平均補修費用がすべて高く表れた。また各要因別の相関度を分析した結果、工法部分が0.522と最も高く、階数当りの世帯数部分が0.398、建築工事費部分が0.200、契約部分が0.180と表れ建物の品質管理に工法>階当りの世帯数>建築工事費>契約の順に影響を及ぼすということが分かった。

各要因ごとに検討してみると、

- 1) 契約部分の場合、一般競争入札方式やターンキー方式より指名競争入札方式が品質管理に有利であることが分かった。したがって工事発注の時、優秀施工業者を選定して入札契約する指名競争入札方式が品質管理によいと判断され、一般競争入札やターンキー方式についての瑕疵が多く発生するため、これに対する今後の研究が行われるべきであると思われる。
- 2) 単位面積当りの建築工事費の場合、建築工事費が少ないグループがむしろ瑕疵発生が少ないことが分かった。つまりこれは高い建築工事費の支給によって瑕疵発生を必ずしも押えられるとは言えないことを証明しており、また施工者の意志や優秀な施工者の選定が高い工事費の支給より品質管理において重要であると思われる。
- 3) 工法の場合、世帯当りの瑕疵発生件数を調べてみると、PC工法が在来式工法の約2倍であると表れPC工法が在来式工法より多く瑕疵が発生していることが分かった。また本文では言及していないが在来式工法はPC工法に比べ壁部分の亀裂と天井部分の漏水で瑕疵発生が高く、一方PC工法は床の部分の勾配不良、床の部分の脱落・天井部分の変色等で在来式工法に比べ多くの瑕疵が発生したことが分かった。このように在来式工法は壁部分と天井部分、PC工法は床部分と天井部分で品質管理に不利であることが分かった。
- 従って本研究の結果を土台としてこれを解決するためには各工法の品質管理の長所を結合できるような工法の導入が必要であると思われる。
- 4) 階数当りの世帯数の場合、階数当りの世帯数の多い方が少ない方より瑕疵発生件数が少ないと表れた。これは反復作業の増加で技能工の熟練度が高まった結果であると思われる。従って、このような側面からみると、建物の設計段階で反復作業を考慮して計画を立

てれば品質管理面でより良い結果が得られると思われる。

注

- 1) 韓国の住宅供給拡大政策の代表的な事例としては「庶民住宅500万」(1981-1990年)と1988年の「200万戸住宅建設(1988-1992年)」が挙げられる。
- 2) D公社に絞った理由としてはD公社が1962年に設立した以来、1997年末まで約100万戸の集合住宅を造った韓国唯一の国営建設会社であることが挙げられる。そして、1997年度を基準として、D公社が集合住宅をつくった実績は約6万戸、全体の集合住宅建設実績(42万戸)の約14.3%を占めていることもその理由である。
- また、品質管理面においては他の民間建設会社よりも多くのノウハウを蓄積し、最も標準的品質管理水準を維持していることもその理由である。さらに瑕疵処理においては民間建設会社の場合、1996年から瑕疵処理台帳に対してデータベース化を始めたのに比べ、D公社は1990年から瑕疵処理台帳をデータベース化する等、瑕疵発生及び処理に十分な資料を持っていることもその理由である。従って、本研究ではD公社が韓国の最大集合住宅の専門建設会社であり、最も標準的な品質管理を実施している会社であるため、この会社により建設された集合住宅を対象にした。
- 3) 韓国では「住戸」という言葉は使用されず、その代わりに「世帯」という言葉を使っている。従って、「住戸」と同じ意味である。
- 4) 専門家の場合、全部で6人で集合住宅の現場経験、8-12年を持っている工事管理当事者である。
- 5) 一般的な方法で調査対象アパートで一番多く利用されている。
- 6) 入札前に優秀施工業者を選定して、その業者だけに入札の機会を与える。この方式は他の民間業者とは違ってD公社のような公営機関によく見られる形態である。
- 7) ターンキー方式は本来、注文者が必要とする物すべてを調達して注文者に引き度す契約であるが、韓国では集合住宅の入札契約の場合、工業化工法、すなわちPC工法の導入進行策に誤認されPC工法のすべてがこの契約で建設された。
- 8) 「ウォン」は韓国の通貨本系で、日本の100円当り約1,290ウォンである(1998年1月6日基準)。
- 9) 「制限的最低価格札制」とは中小建設会社を保護する目的で、「国家を当事者とする契約に関する法律」に依拠し、100億ウォン未満の小規模工事においては最低落札率を制限する(最低落札率88%)制限的最低価格札制を実施している。
- 10) 本研究での「単独型」とは、ある階が同じ面積の同一な平面形態で構成された場合を意味する。
- 11) 本研究での「組合せ型」とは、ある階が違う平面形態(例えば、46㎡と52㎡の平面がある階に共に存在する場合)で構成されている場合を意味する。
- 12) 従属変数と色々な独立変数の間の関係を究明する時、使用することができる統計学な技法。

参考文献

- 1) 申東雨、金昌徳：PC住宅瑕疵類型分析、大韓建築学会論文集、10巻1号 pp123-130、1994
- 2) 姜淳柱：特定集合住宅の瑕疵発生の客観的評価方法に関する研究、大韓建築学会論文集、2巻1号、pp111-119、1986
- 3) 姜淳柱：住宅の瑕疵発生における消費者問題に関する研究、大韓建築学会論文集、8巻12号、pp39-49、1992
- 4) 金善中：共同住宅の維持管理体系化のための欠陥の現状と修繕時期に関する研究、延世大学大学院博士学位論文、1988.2
- 5) 孫政洛：共同住宅の瑕疵実態および原因分析に関する研究、啓明大学大学院、硕士学位論文、1987
- 6) 李晩在：共同住宅の品質に関する事例研究、中央大学大学院博士学位論文、1991

(1997年9月5日原稿受理、1998年3月9日採用決定)