

## 報告 同潤会アパートの施工技術に関する調査研究

古賀一八\*1 吉岡昌洋\*2 長谷川直司\*3

**要旨**：本調査では大正後期から昭和初期に建設された同潤会アパート（青山・大塚女子・江戸川）の当時の構造躯体施工技術や左官仕上技術の状況を記録保存することを目的とした。同潤会アパートは関東大震災の復興事業の一環という性格上、当時の他の RC 造や構造基準類等と比較しても、鉄筋量が多くコンクリート強度も高かった。また、リソイド、漆喰、洗出し、現場研出し等の左官仕上は 70 数年経ても、剥落・ひび割れなど殆ど無く、汚れを除去するのみで竣工当時の風合いを保っており、LCC の観点からは有用な仕上であるといえる。

**キーワード**：同潤会アパート、リソイド仕上、左官仕上、耐久性

### 1. はじめに

同潤会は関東大震災に対する海外からの義援金を基本に、半官半民の住宅供給企業体として 1924 年に誕生した。1941 年に住宅営団にその業務・権利などを引き継ぎ解散するが、それまでに鉄筋コンクリート造のアパート 16 団地 109 棟 2738 戸、木造住宅 58 ヶ所 5813 戸を建設している。同潤会の活動の中でも、鉄筋コンクリート造のアパートメントハウスは、特に都市生活の新たなモデルを提示するものであった。

青山を始めとして選ばれた 16 の建設地は、市街地で交通の便のよい所である。また建物としては様々な水準での都市における合理的な生活が提案されていた。例えば構造としては、耐震・耐火に配慮して鉄筋コンクリート造を採択することや、ライフスタイルでは、自由に和洋の生活様式を選択できるインテリアとしたこと、また設備は、水道・ガス・電気等を完備し、各住戸に水洗便所、台所はダストシュート付きキッチン、洗面所も鏡・化粧棚付きの洗面台が設置されている。他にも、近代的な生活の中で生まれてきた習慣に対応した帽子掛け、下駄箱、傘立て等の家具や、集合住宅におけるサイン的な

要素一表札、郵便受け等、現在の集合住宅デザインにおいても継続する様々な取組みがなされていた。さらに住民が共同利用する施設として、屋上に洗濯場を設けたり、独身寮のあるアパートには、食堂や娯楽室、銭湯等も設置されており、快適な都市生活の為の都市施設としての中庭も含めた公共空間のあり方も提案されていた。

これらのアパートを調査することにより、現在建設されている集合住宅の 70 数年後の姿を予測する上で貴重な資料が得られると考える。

### 2. 研究目的

本調査の対象建物・同潤会アパート（青山・大塚女子・江戸川）が各々 69～76 年を経て解体・建替えられることとなった。そこで本調査では大正後期から昭和初期に建設された構造躯体の施工技術や左官仕上技術の状況を知ると共に実在の鉄筋コンクリート躯体や仕上材の耐久性を具体的に把握し、それらの当時の施工技術・左官技術を記録保存することを目的とした。

### 3. 研究調査概要

研究調査項目は同潤会アパート竣工当時の施

\*1 (株)長谷工コーポレーション 技術研究所 上席主幹 (正会員)

\*2 (株)長谷工コーポレーション 技術研究所 研究員 (正会員)

\*3 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅生産研究室 室長

工状況の把握及び経年劣化状況，それに付随する試験（鉄筋引張試験，コンクリート圧縮試験，中性化深さ試験）とした。調査項目を表－１に示した。

表－１ 調査項目

調査項目	調査対象	調査方法	調査事項
記録保存調査	施工状況	仕様書(江戸川アパート)	・躯体、仕上げ関連
	構造体	寸法調査	・躯体寸法
		コンクリートはつり調査	・配筋・径・かぶり厚・仕上げ厚・層構成
	コンクリート	はつり調査	打設状況(ジャンカ、フリーディング)
		コア調査	・調合推定・仕上げ厚・層構成・圧縮強度・ヤング率(弾性係数)
		シュミットハンマー	・推定圧縮強度
	鉄筋	RCLレーダー(フェロスキャン)	・配筋ピッチ・打設状況(ジャンカ)
鉄筋採取調査		・引張強度から推定する物性	
耐久性調査	構造体	目視調査	・欠損・ひび割れ・汚れ・磨耗
	コンクリート	はつり調査	・中性化深さ
		コア調査	・中性化深さ
	鉄筋	コンクリートはつり調査	・鉄筋腐食

#### 4. 建物概要

##### 4.1 大塚女子アパートメントハウス

建設当時所在地：東京市小石川大塚窪町 5  
敷地面積：約 363 坪 建坪：約 223 坪  
延べ坪：約 1,126 坪 基礎：割栗地形鉄筋コンクリート造 構造：鉄筋コンクリート造 5 階建て地下一階 外壁仕上：リソイド仕上，一部スクラッチタイル張り 内部仕上：柱，床階段及び主要戸境壁は鉄筋コンクリート造，一部戸境壁廊下は木骨「ラスモルタル」塗りの上に，壁・天井は漆喰またはクロス張り，床はマトリス・リグノイド 地階各室及び貸店舗の床：無筋「コンクリート」造。 建具：外部に面する窓と出入口は「スチールサッシュ」及び鉄製扉，内部は木製扉。

土地買収年月日：1928 年 7 月 5 日

着工年月日：1929 年 5 月 30 日

完成年月：1930 年 5 月 15 日

規模：5 階建て 1 棟，昇降機付き

総戸数：158 戸（独身者向け 149 戸，店舗向け 5 戸，その他 4 戸）

共同施設：食堂，浴室，日光室，音楽室，応接間

大塚女子アパートは東京オリンピック開催のため前面道路拡幅のため昭和 36 年ごろ引家が行われている。

##### 4.2 青山アパートメントハウス

建設当時所在地：東京府豊多摩郡千駄ヶ谷大字 稲田赤羽 1

敷地面積：約 1,079 坪 建坪：約 560 坪

延べ坪：約 1,794 坪 土地買収価格：227,441 円

土地買収年月日：1925 年 9 月 7 日

建設着工年月日：第 1 期 1925 年 11 月 9 日 第 2 期 1926 年 2 月 25 日

建設完成年月日：第 1 期 1926 年 9 月 8 日 第 2 期 1927 年 4 月 10 日

棟数：10 棟，3 階建 9 棟，3 階建地下 1 階 1 棟

基礎：地質に応じ杭打，屏風杭打又はベタ打，

鉄筋コンクリート造

構造：鉄筋コンクリート造 3 階建て 9 棟 鉄筋

コンクリート造 3 階地下 1 階 1 棟

外壁仕上：粗面人造石洗出し（リソイド仕上）

床仕上：居室「コルク」張の上に薄縁二重張，

一部は化粧「コルク」張仕上。各戸口玄関，廊下，

台所及その他の土間防水「モルタル」仕上

及一部板張。階段踏面及踊場，豆砂利洗出し又は「アスファルト」塗仕上。

屋根仕上：全て陸屋根「ルーフィング」三層貼り「シンダー

コンクリート」防水モルタル仕上，一部「ルーフィング」の上に豆砂利撒布

内部壁及天井仕上：「コンクリート」直に漆喰塗，壁の一部防水

「モルタル」「ペンキ」塗。階段室の壁：一部

人造石洗出し。三階居室は木摺天井漆喰塗仕上。

造作及建具造作：軸部は米松を主とし，その他に米

桐混用，各戸玄関出入口扉は木製鉄板貼り。

建具は一般に米杉，すべて硝子障子使用，仕上は「ペンキ」塗及「ワニス」塗り，居室及台所の窓には換気小窓を附す。

総戸数：138 戸 世帯向け：137 戸

その他 1 戸共同施設，児童遊園。

4.3 江戸川アパートメントハウス

建設当時所在地：東京市牛込区新小川町 2-10-8

敷地面積：2,061.15 坪

建坪：第一号館 430.867 坪 第二号館 321.827 坪

延べ坪：第一号館 2,394.314 坪

第二号館 1,317.524 坪

土地買収年月日：1930 年 12 月 23 日

土地買収価格：206,115 円  
 建設着工年月日：1931 年 11 月 1 日  
 建設完成生年月日：1934 年 8 月 16 日  
 棟数：2 棟，第一号館 6 階建て地下 1 階  
 第二号館 4 階建て

基礎：二館とも杭打地形鉄筋コンクリート基礎  
 構造：鉄筋コンクリート造，一階床の一部及び各階間仕切の一部は木造

外部仕上：リソイド仕上，一部タイル張，富國石張り，モルタル塗仕上 内部仕上：和風世帯向貸室の玄関及広間は床人造石研出し，壁及天井は漆喰塗，洋間は床タンギール椽甲板，壁粗面漆喰，天井漆喰塗。各居室は床畳敷，壁漆喰，天井漆喰。洗面所及便所の床はタイル張，台所は椽甲板張り。洋風世帯向貸室は床タイル張，壁腰廻りタイル張上部漆喰，天井漆喰。広間及廊下の床はフロアリングブロック，壁及天井供漆喰，食堂，居間，寢室，書斎は床フロアリングブロック，壁及天井供漆喰。台所床は米椽椽甲板，壁人造石研出し，天井は白セメントモルタル仕上，便所及び湯殿は床，壁，天井供タイル張り。独身者向和風貸室は床コルク下敷の上に薄べり敷，壁及天井漆喰。同洋風貸室は床フロアリングブロック，壁天井漆喰塗。 建具：各外部窓は全部鋼鉄製で，居室は引違式となっているが特に考案した特殊の構造がとられている。各世帯向貸室の出入口は全てスチールドアールで，引戸の分は特殊の考案が用いられている。総戸数：260 戸 世帯向け：126 戸 独身者向け：131 戸 店舗向け：1 戸 その他：2 戸 共同施設：児童遊園，浴室，社交室，食堂，理髪店

## 5. 当時の施工状況

### 5.1 仕様書

江戸川の仕様書が現存し，内容の多くは建具についての記載があり，工事の種類は現在とほぼ変わらなかった。表-2 に示した様に仕上は，外部仕上（リソイド仕上<南満鉄業株式会社>，一部スクラッチタイル張り）内部仕上（漆喰，

タイル張り，洗い出し，板張り等）。鉄筋コンクリートでは，継ぎ手長さ(30D 以上)定着長さ(引張 40D 以上，圧縮 25D 以上)は現在と殆ど差がない。水セメント比は冬季 58%以内，その他 65%以内。また，フィリピンや，満州，台湾などから資材を調達との記載により，当時の政治状況も垣間見ることができる。

表-2 室内外の仕上仕様一覧

室外	リソイド仕上げ、一部スクラッチタイル張	
室内	床	タイル張、フローリングブロック張、板張り、タンギール
	壁	漆喰、タイル、洗い出し
	天井	漆喰
	建具	鋼製、木製
	木部仕上げ	ラック、ペイント

### 5.2 寸法調査

寸法調査の結果，特に江戸川では設計段階と施工段階での違いが見られ，梁の構面が不連続な箇所もあった。この原因は，部屋の広さが柱間の距離ではなく畳の数を基に決められおり，力の流れを考慮した合理的な構造を犠牲にしてまでも，間取りを優先したためと考えられる。

### 5.3 コンクリート

#### (1) 型枠

江戸川アパートの壁に使われていた型枠は木製の枠式パネルで，金属製のセパレーターを取り付け，番線で締めてあった。セパレーター・番線の留め付けピッチは@800 であった。型枠は凹凸もなく継ぎ目もほとんど目立たず当時の施工の良さが確認できた。

#### (2) 配合

昭和 4 年に水セメント比の考え方が，東京大学の浜田稔博士により提唱され，江戸川アパートでは，コンクリートは水セメント比の考え方が導入されていた。配合は建設当時以前構造体はセメント：砂：砂利=1：2：4 の割合であったものが，3 アパート共にその割合は 1：3：6 で配合されており，貴重なセメントを少なくせざるを得なかったものと推察する。水量は打設時に斜めシュートを用いるため，スランプ 22cm が得られるように適量が定められている。

### (3) コンクリートの圧縮強度

圧縮強度は表-3に示した。ただしジャンカが原因と思われるデータは除いた。昭和3年以前の設計基準強度の最低値  $9\text{N/mm}^2$  や昭和4年制定の建築学会の「コンクリートおよび鉄筋

コンクリート標準仕様書」の  $15\text{N/mm}^2$  以上と比べると同潤会アパートに使用されたコンクリートは当時の仕様を満足している。

表-3 3アパートの圧縮強度

調査箇所	強度(N/mm <sup>2</sup> )			
	最小値	最大値	平均値	標準偏差
大塚	15.3	45.7	28.9	9.2
青山	18.7	41.7	31.9	6.3
江戸川	20.2	39.7	29.1	6.1

## 5.4 鉄筋

### (1) 配筋状況

1) 主筋 柱・梁ともに主筋の径は主に  $22\Phi$ 、 $25\Phi$ の丸鋼であった。主筋の空きは  $60\sim 130\text{mm}$  であり  $80\text{mm}$  が最も多く主筋比は主に  $1.5\sim 2.0\%$  で中には  $4.0\%$  のものもあった。

2) 帯筋 帯筋の径は  $9\Phi$ の丸鋼、かぶり厚さは  $20\sim 55\text{mm}$ 、平均は  $43\text{mm}$  と当時の「市街地建築物施行規則」に定めるかぶり厚さ(壁・床  $2\text{cm}$ 、柱・梁  $3\text{cm}$ 、基礎  $5\text{cm}$ )を満足している。帯筋ピッチは  $80, 100, 150\text{mm}$  であり、 $150\text{mm}$  が最も多く当時としては鉄筋量が多かったと思われる。

3) 壁筋 壁厚  $150\text{mm}$  に複配筋(千鳥)を入れ、なお地下室や妻側壁はX配筋を行うなど現代ではあまり行われな配筋がされている箇所



写真-1 1F柱配筋 (大塚)

があった。壁筋のピッチは縦横  $80\text{mm}, 100\text{mm}, 150\text{mm}$  であった。

鉄筋の配筋状況は関東大震災直後ということもあり耐震・耐火性を考慮したと思われ当時の基準を大きく上回る配筋量であった。

### (2) 鉄筋の物性

三つのアパートにおいて使われた鉄筋は丸鋼である。降伏点は  $270\sim 390\text{ (N/mm}^2\text{)}$  であり、引張強度と伸びを図1に示した。これより現 JIS規格の SR235 と SR295 相当と推定される。

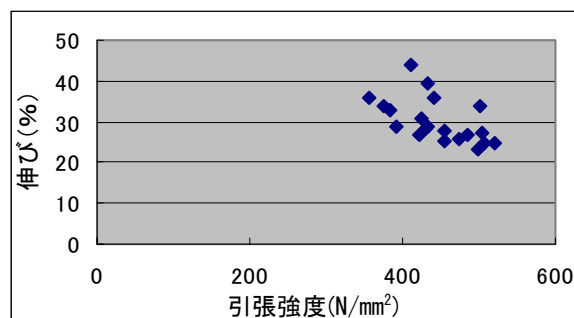
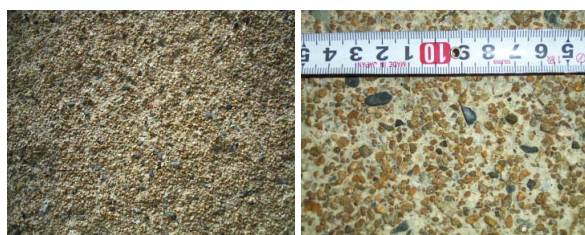


図-1 3アパートの鉄筋の引張り強度

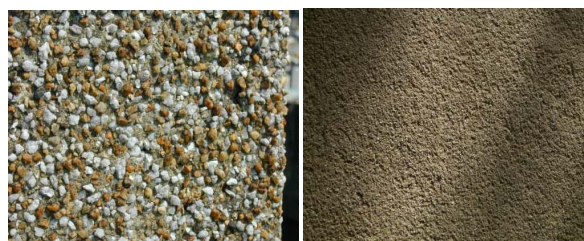
## 5.5 仕上

### (1) リソイド塗

同潤会アパート外壁の特徴として「リソイド塗」仕上げがある。建築学会パンフレット第2集第5号「コンクリート外壁の表面仕上」によ



左：竣工当時の表面 右：エイジング後  
写真-2 青山アパートリソイド仕上



左：大塚エイジング後 右：江戸川非雨掛り  
写真-3 リソイド仕上

れば、下記の記述がなされている。「リソイド塗」は南満鉱業の製品でドイツの「リシン」を真似てみたものであり、マグネシアセメントおよびドロマイトの類をバインダーとして、顔料、種石などを混合して配合されている。上塗り材の硬化を見計らって鋸歯状の搔取器で表面を縦横に搔き取り、乾燥後に刷毛または箒で付着物を払い落とす。表面凹凸の程度により石材仕上げであるのみ切りの小のみ（小目）・中のみ（中目）・大のみ（大目）に分けられる。同潤会アパートに「リソイド塗」を採用した理由として、（イ）家庭的で温かみのあるもの。（ロ）同潤会本来の使命として無産階級に対する住宅供給を目的としている関係上、経済的でなければならない。（ハ）建物は凹凸部が多く変化ある壁面仕上げとして施工容易であること、が挙げられている。その結果、同潤会アパートでは、種石として寒水石・錆石の径3分を用い、上塗り後鏝で搔き落とし粗面とした後水で洗い、ゴムささらで突く、小砂利を布片に包んだもので突くなどし表面にのみ切り風の表面を作り、こてむらや塗継ぎを避け手間を省いている。青山アパート2号館に使用されたリソイドの配合は、セメント 1.5、石灰 1.0、黄土 1.0、浅黄土 1.0、錆石 3.5、大磁石 0.7、寒水石 0.3 である。

## (2) 層構成

層構成として、外部はリソイド塗、内部は漆喰仕上を調査した。

<外部> 躯体にモルタルを塗り、その上からリソイド塗り仕上げ。

<内部> 1) 漆喰直仕上、2) ペーストしごき上に漆喰仕上、3) モルタル上に漆喰仕上の3パタ

表-4 江戸川・青山の仕上厚さ(mm)

場所	江戸川		青山	
	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値
モルタル(外)	13.5	19.5	4.9	11.3
リソイド	1.7	5.1	3.0	10.5
モルタル(内)	4.3	14.0	3.5	10.5
漆喰	5.7	13.9	0.4	1.7

ーン。仕上厚さの分布は表-4に示した。アパート毎（青山、江戸川）の平均仕上厚さは躯体施工精度に起因し、一定ではなかった。また、同一アパートでも部分的な仕上厚に差があった。

防水層は3アパートとも銅メッシュ入りのアスファルト防水3層+シンダーコン仕様である。



左：江戸川  
江戸川（壁・天井漆喰、腰壁洗出し仕上げ）  
右：大塚  
大塚（壁・天井漆喰、腰壁モルタル下地塗）

写真-4 廊下壁・天井仕上

## 6. 耐久性調査

耐久性診断をするために建物の劣化状況を調査した。調査項目は以下の、1) 躯体・仕上の劣化状況、2) 鉄筋の腐食状況、3) 躯体コンクリートの中酸化深さ、4) 防水層劣化、5) 建物の傾斜、とした。なお江戸川アパートについては昭和50年に当時の建設省建築研究所が劣化調査を行っており、その時の調査書と比較した。

### 6.1 躯体・仕上等の劣化状況

外観目視調査により、躯体のひび割れ、鉄筋の露出、及び仕上材の浮き、磨耗、欠損等について調査した。

#### (1) 躯体劣化状況

3アパートとも外壁角部、庇周辺、鉄製手摺取り付け部などのコンクリートのかぶり厚不足部分で、鉄筋腐食膨張による外壁の剥落・ひび割れが著しい箇所が見られた。中には露出鉄筋が腐食により破断しているところもあった。それ以外の内・外壁は竣工当時の仕上が健全な状態で現存していた。

#### (2) 仕上劣化状況

3アパート共、室内共用部の壁・天井の砂漆喰仕上、腰壁部の洗い出し仕上、床・手すり天

端の現場研出し仕上, 外壁のリソイド仕上は, 表面汚れ・漏水による漆喰の溶解部を除き, はく離など無く, 竣工当時の状況が保たれていた(写真-4)。特に外壁のリソイド仕上は軟質材で浮き・剥落・ひび割れも無く, 文献から, 設計時からセルフクリーニング性を考慮していたものと推察され, 文字どおり雨掛り部は洗われた結果, 洗い出し仕上状の風合いを保っていた(写真-1, 2, 3)。

## 6.2 鉄筋の腐食状況

鉄筋腐食の調査方法は, 内部の鉄筋を露出させて観察した。同時にフェノールフタレイン1%溶液を噴霧してのコンクリートの中性化深さ, 躯体の仕上厚, 主筋および帯筋のかぶり厚の測定を行い, 鉄筋の腐食に及ぼす影響を調査した。

腐食状況は鉄筋のかぶり厚や雨がかりなどの条件によって異なり, 錆の進行による現象の各段階が混在していた。かぶり厚不足且つ雨樋の不良で壁面に常時水が当たる箇所は腐食度グレードIVの膨張性の腐食であった。また, 特徴的だったのは, 大塚女子アパートの廊下床上面のみ鉄筋腐食が著しく(破断している鉄筋も多く見られた)置塩と打ち水が習慣的に行われていたのではないかと推察される。その他の部分については中性化部分であっても, 腐食度グレードII(部分的に浮き錆びがあるが, 小面積の斑点状である)以下の状態であった。

## 6.3 コンクリートの中性化

採取したコアサンプルにフェノールフタレイン液を噴霧し, 中性化深さを測定した。測定結果を図-2に示した。

全体的にコンクリートの密度のばらつきが大きく, 結果として, 中性化深さのばらつきが大きくなった。これは当時現場練りであった事, 打設時にタワーと斜めシュートを用いるなど分離を生じたのが原因であると推測された。中性化深さは屋外側よりも室内側の方が大きく, 目視で, コンクリートがポーラスな箇所ほど中性化深さが大きかった。コンクリートが密実な箇

所ではおおよそ屋内で30から40mm, 屋外で10から30mmであった。中性化速度係数に換算するとおおよそ屋内で3.5から4.6mm/年<sup>1/2</sup>, 屋外で1.2から3.5mm/年<sup>1/2</sup>であり, 現在のコンクリートと同程度である。廊下床スラブは上面が現場研出し, 天井面が砂漆喰直仕上であり, 床上面よりも天井面中性化深さが大きかった。

## 6.4 防水層の劣化

仕様書通り防水層は3アパートともアスファルト防水3層+シンダーコン仕様であった。大塚と青山には補修歴は一部分を除いてほとんど見られず竣工当時のままであったが, 江戸川では, 昭和20年の空襲によるものと, 経年劣化によるものの2回が確認された。

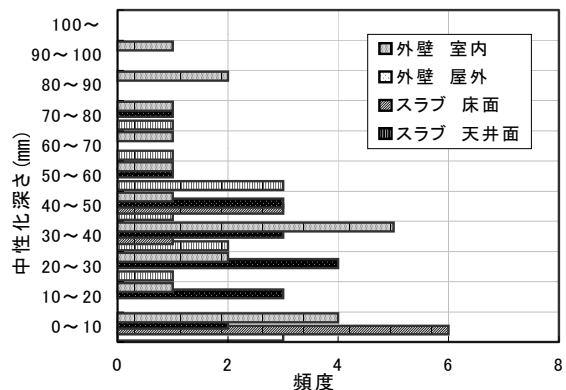


図-2 3アパート中性化深さ分布

## 7. まとめ

3つの同潤会アパートメントの調査を行えた事により貴重なデータを収集, 記録, 保存することができた。同潤会アパートは関東大震災の復興事業の一環という性格上, 当時の他のRC造や構造基準類などと比較しても, 鉄筋量が多く, コンクリート強度も高かった。また, リソイド, 漆喰, 洗出し, 現場研出しなどの左官仕上は70数年経ても, 剥落・ひび割れなどほとんど無く, 汚れを除去するのみで竣工当時の風合いを保っており, LCCの観点からは有用な仕上げであるといえる。

本報告は, 日本建築学会同潤会江戸川アパート委員会および都営大塚女子アパートの建物記録保存委員会での調査の一環として実施した。