

シボレックスの左官仕上げに関する研究

—現場実験について—

丸 一 俊 雄
熊 谷 敏 男

§1. はじめに

現在、建物にプレハブ工法を採用するための一建材として、オートクレープ養生の気泡コンクリート板（シボレックス、シリカリチート等）が市販され始め、建物の各部に利用されてきている。

しかし、その表面仕上げとしての左官仕上げについては、まだ十分検討が加えられていないため、実験により考察しようとしたものである。

シボレックスの材料および製造工程は、次の図-1のとおりであり、この研究に用いたシボレックスの物理的性質は、次のとおりである。

比 重	0.6 (気乾比重)
圧 縮 強 さ	35kg/cm ²
引 張 り 強 さ	4.5kg/cm ²
曲 げ 強 さ	11~12kg/cm ²
吸 水 率	30 ⁰ /vol.

収 縮 率 0.05%

シボレックスの特徴としては、軽量、断熱、耐火、高精度（収縮量少ない）、耐久、加工、中性化に対する鉄筋の防錆被覆考慮等があるが、施工上の欠点として、次のような事項がある。

- 1) 表面層が比較的弱い（衝撃により凹みやすい）。
- 2) 吸水性が大きい。
- 3) 穴あけで欠けやすい。
- 4) 運送時に破損しやすく、保存中に反りがでないよう留意し、取付け時には特に注意しなければならない。
- 5) シボレックス中には多量の空気を含むため、熱接着は不適當な場合が多く、常温接着等の方法をとるのがよい。

これらの特徴を考慮して、左官仕上げ時の問題点を検討し、以下に述べる実験計画に基づいて、埼玉県武蔵町・安川電機東京工場新築工事現場にて実験を行なった結果について報告する。

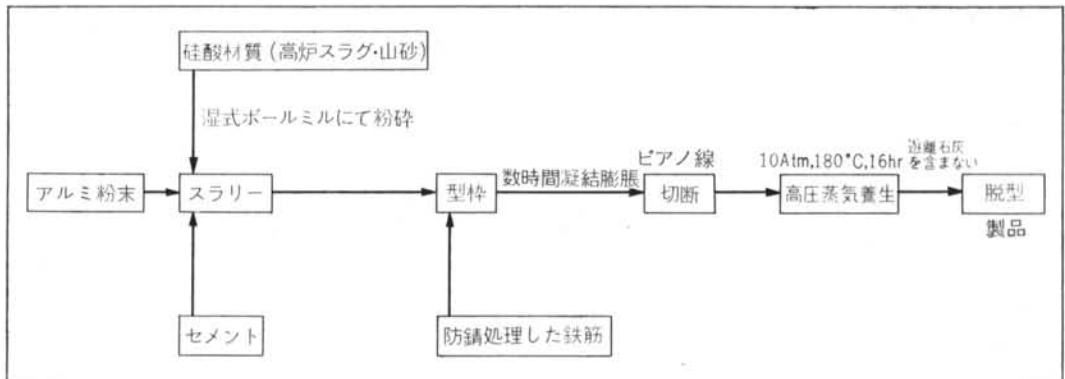


図-1 シボレックスの製造工程

§ 2. 左官仕上げ時の問題点と基本的対策

A. 左官仕上げ時の問題点

シボレックスの特徴より考慮すれば、次の点があげられる。

- 1) 下地の吸水性が大きい。特に取付け後の目地部分の吸水が大きい。
- 2) 表面層は比較的弱い。
- 3) 取付け精度が±5mm程度であるため、左官仕上げは薄くなる。

B. 上記の基本的対策

これには、次の点があげられる。

- 1) 下地を十分水湿しするか、保水性良好な左官材料を塗り付ける。
- 2) 左官材料として付着性が良く、伸び量の大きいものを用いる。
- 3) 収縮量の小さい左官材料を用い、比較的収縮量の大きいものでは材質の弱いものを選択する。
- 4) 施工精度が良好であるため、塗装材料のコテ仕上げを行なう。

§ 3. 左官仕上げ材料の選択とその塗り付け工程の基本

§ 2 A, Bにより検討すれば、シボレックス面に対する塗り付け材料の選択とその工程の種類は、次の表-1のように分類できる。

工程 種類	1	2	3
A	水湿し	高分子混入モルタル・クシ目引き	普通モルタルまたは高分子混入モルタル
B	高分子混入セメントペースト塗り付け後 追いかけて	普通モルタル・クシ目引き	普通モルタル
C	高分子塗布・乾燥後	高分子混入モルタル	
D	高分子塗布・乾燥後	高分子混入セメントペースト塗り付け後 追いかけて	普通モルタル
E	高分子塗布・湿潤のうち	普通モルタルまたは高分子混入モルタル	
F	高分子塗布・高分子+炭カル(塗装パテ) 塗り		

表-1 左官モルタル塗りの種類と工程

ここで高分子というのは、メチルセルローズ、酢酸ビニール、ビニルアセタール、ビニルアルコール、アクリル、ニトリルブタジエンゴム、天然ゴム等である。

また、現在までシボレックス面に塗り付けされている左官工程はA, B, C, D, Fであって、主としてA, Bが採用されているようである。

§ 4. 現場左官塗り仕様

現場施工の左官材料の種類とその工程は、表-2に示すとおりであり、§ 3 のAおよびFを主として採用したものである。

§ 5. 施工実験の概要

§ 4 の仕様書に基づいて、シボレックス内壁試験版と外壁試験版を、屋内および屋外に設置して、仕上げ種類別に1.5×1.8m(約2.7m²)の大きさに塗り分け、試験を行なった。下地シボレックス試験版は、写真-1および写真-2に示すとおり。写真-3、写真-4、写真-5は実験の様相である。

施工実験期間は、昭和38年11月21日～25日の4日間である。

また、実験施工者は、下記のとおりである。

左官：細井組

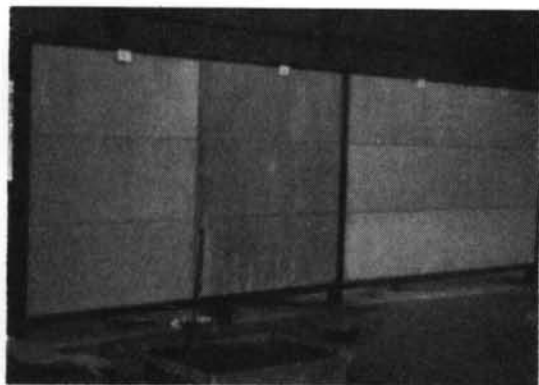
外部リシン吹き付け：菊水化学

塗装：有田塗装店

なお、左官仕上げに用いた砂は、図-2に示すとおりである。

施工場所	仕上りの種類	工 程			備 考
		1	2	3	
外 壁	菊水リシン吹き付け	SMシーラー吹き付け	リシガンズプレー ・フォームラー15倍液混入 ・クリーム色		
内壁1-1	壁用ビニローゼ塗装	スプレッドサテンシーラー 1回刷毛塗り	ダイヤ水性・ビニローゼ #300 しごき塗り 1回	ビニローゼ #300 2回	着色のためビニローゼ#300 3回塗り。
内壁1-2	天井用ビニローゼ塗装	SMシーラー 1回	ビニローゼ #300 2回		上記に同じ。
内壁2-1	壁用ビニローゼ塗装	SMシーラー 1回	SMプaster 1回	ビニローゼ #300 2回	
内壁2-2	壁用ビニローゼ塗装	SMシーラー 1回	SMプaster 2回	ビニローゼ #300 2回	
内 壁 3	フォームラー混入モルタル塗り	モルタル塗り ・水湿し ・調合 1:2.5 ・混和水の代りにフォームラー 15倍液混入 ・塗厚 7~8 mm ・金ゴテ仕上げ			砂の表面水補 正はせず。 (以下同じ)
内 壁 4	メトロース混入モルタル下塗り ・モルタル上塗り	モルタル下塗り ・水湿し ・調合 1:2.5 ・セメントに対してメトロース 0.2% 混入 ・塗厚 7~8 mm ・木ゴテ押えクシ目引き	モルタル上塗り ・水湿し ・調合 1:3 ・塗厚 6~7 mm ・金ゴテ仕上げ ・施工は工程1の後1日に行 なう		工程1のメト ロース 0.2% 混入は計量間 違いで 0.5% 混入となる。
内 壁 5	電化壁のり混入ドロマイトプ スター塗り	ドロマイトプaster塗り ・フォームラー15倍液で水湿し ・調合 1:1.5 ・プasterに対して電化壁の り 3% 混入 ・プaster 1袋に対してスサ (白雪) 200g 混入 ・塗厚 6~7 mm ・金ゴテ仕上げ			
内 壁 6	フォームラー混入モルタル下塗 り・C-YNプaster上塗り	モルタル下塗り ・水湿し ・調合 1:2.5 ・混和水の代りにフォームラー 15倍液混入 ・塗厚 7~8 mm ・木ゴテ押えクシ目引き	C-YNプaster上塗り ・水湿し ・調合 1:1 ・プaster 1袋に対してスサ (白雪) 200g 混入 ・塗厚 7 mm ・金ゴテ仕上げ ・施工は工程1の後10日に行 なう		工程2は都合 により工程1 の後4日目に 施工した。
内 壁 7	メトロース混入B-YNプ aster下塗り・B-YNプaster 上塗り	B-YNプaster下塗り ・水湿し ・調合 1:1.5 ・プasterに対してメトロ ース 0.3% 混入 ・プaster 1袋に対してスサ (白毛) 200g 混入 ・塗厚 6~7 mm ・木ゴテ押え	B-YNプaster上塗り ・塗厚 2 mm ・金ゴテ仕上げ		
内 壁 8	フォームラー混入パーライトモ ルタル塗り	パーライトモルタル塗り ・フォームラー 15 倍 液 で 水 湿し ・調合 1:2.5 ・塗厚 6~7 mm ・金ゴテ仕上げ			

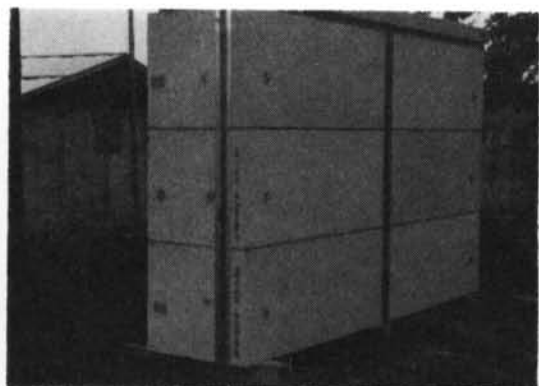
表-2 現場実験仕様書



写真一 シボレックス内壁下地



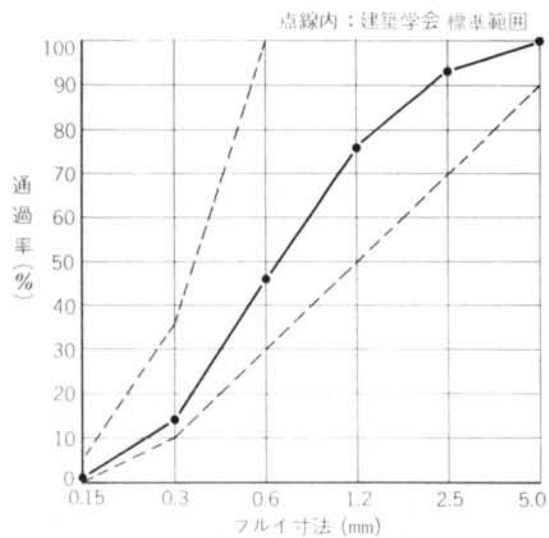
写真三 シボレックスへの水湿し。2~3回行なう。



写真二 シボレックス外壁下地



写真四 シボレックス面をフォームラー15倍液で湿す。



粗粒率 2.70 吸水率 1.2%
 粒大 2.5mm以下 産地 荒川
 比重 2.63

図一 砂の試験成績



写真五 メトロズ混入B-YNプラスター下塗り
 (調合 1:15, 塗厚 8~9 mm)

§ 6. 施工実験結果と考察

A. 左官モルタルの作業性

左官モルタルの作業性については、種々の測定方法があり、明確な表示方法は現在のところ確定されていないが、一応 JIS・R・5201 セメントの物理試験方法によるピカー針装置を用い、標準軟度棒（総重量 300 g）の針入量で表わした。

その針入量の経時変化曲線は、**図-3**に示すとおりである。

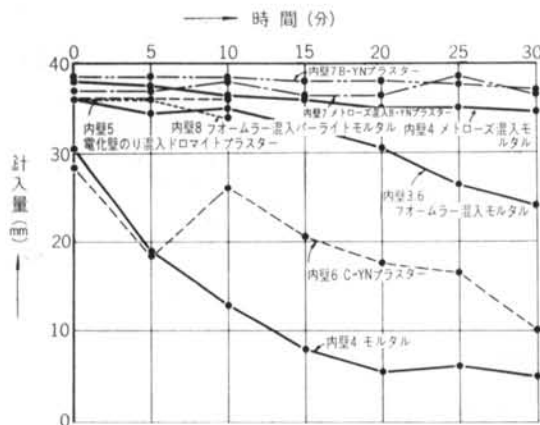


図-3 塗り付けモルタルの経時針入量変化曲線

図-3より明らかなように、内壁4のモルタルおよび内壁6のC-YNプラスターの軟度は小さく、硬練り状態であった。

また、フォームラー液混入の内壁3,6モルタルおよび内壁8パーライトモルタルの凝結曲線と、メトロゾ混入の内壁4モルタルのそれとを比較すると、フォームラー液混入の方が凝結速度の速いことが、明らかである。

針入度試験時、下地に吸水性のあるものを使用すればさらに保水性を判定することができ、かつ作業性の程度を知ることにもなる。

B. 塗り付け左官モルタルの強さ

塗り付け左官モルタルの強さは、現場実験雰囲気にて空中3週間放置、その後コンクリート養生室内（20±3°C, 80±10% R.H.）にて1週間放置後、JIS・R・5201に準じて行なった。

その結果は**表-3**に示すとおりである。

シボレックスの強さは、§1で記したとおり、比較的

弱く、圧縮強さが35kg/cm²程度であるため、強度的なバランスから考慮して、メトロゾ混入B-YNプラスターまたはフォームラー混入パーライトモルタル程度が適当のようである。

これらの検討については、収縮量と共に比較考慮しなければならないと思われる。

施 工 所	左官モルタルの種類	曲げ強さ (kg/cm ²)	圧縮強さ (kg/cm ²)
内壁3	フォームラー混入モルタル(1:2.5)	60.1	222
内壁4	メトロゾ混入モルタル(1:2.5)下塗り	60.8	206
内壁4	モルタル(1:3)上塗り	51.0	235
内壁6	フォームラー混入モルタル(1:2.5)下塗り	60.1	222
内壁6	C-YNプラスター(1:1)上塗り	9.1	28
内壁7	メトロゾ混入B-YNプラスター(1:1.5)下塗り	14.5	48
内壁7	B-YNプラスター(1:0)上塗り	29.7	94
内壁8	フォームラー混入パーライトモルタル(1:2.5)	16.7	46

* 試験片は圧縮強さ3個、曲げ強さ6個の平均値である。

表-3 左官モルタルの強さ

C. 施工後の各種左官モルタルの引張り付着力

施工後4.5ヶ月経過したものについて、**写真-6**に示す引張り付着力測定機を用いて、左官モルタルの付着力を測定した。

付着力測定用試験体の面積は、径15cmで約177cm²である。

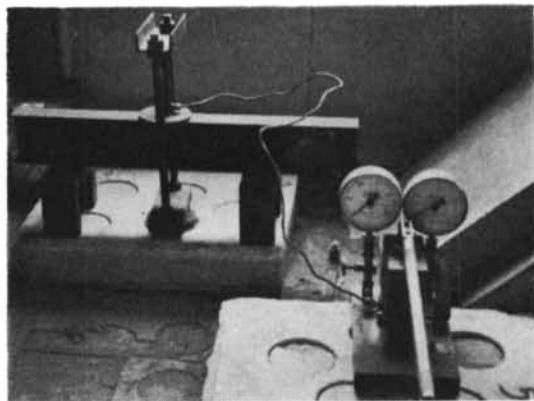


写真-6 引張り付着力試験機(当所報第1号「接着施工に関する研究-1」に用いたものと同じ)

試験結果は**表-4**に示すとおりであり、付着力は試験体15個の平均値である。

引張り剝がし面の状態は、**写真-7**のとおりである。

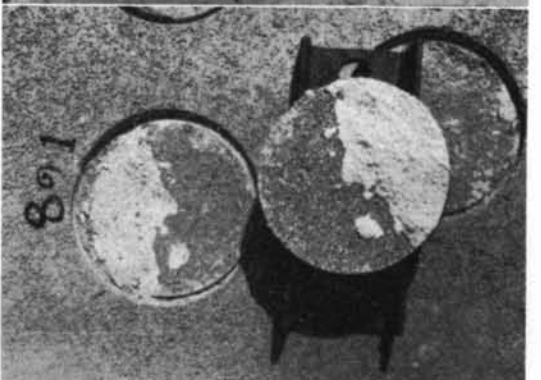
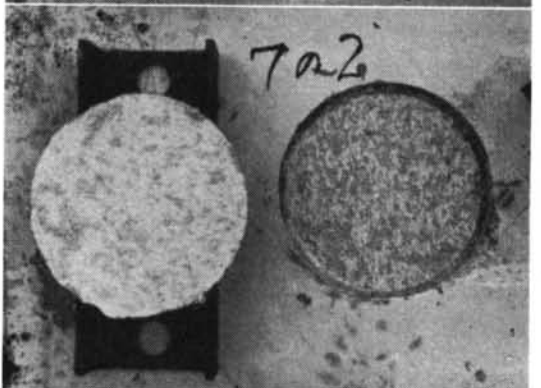
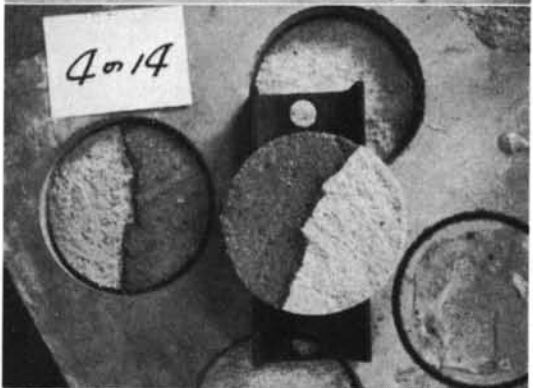
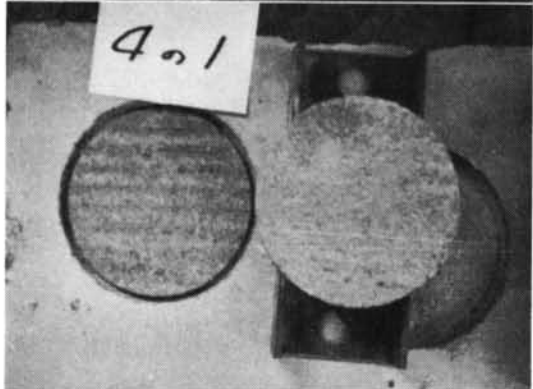
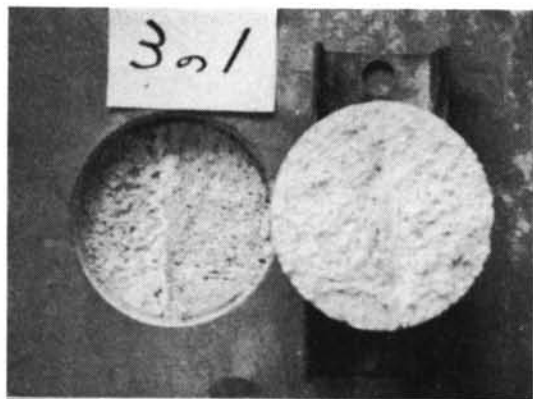


写真-7 引き剥がし面の状態

施工場所	平均 付着力 (kg/cm ²)	標準 偏差 (kg/cm ²)	変動 係数 (kg/cm ²)	95% 信 頼 限 度 (kg/cm ²)	剝離個所 (%)	
内壁3	3.00	0.61	20.1	2.63~3.36	A=100	
内壁4	3.39	0.47	13.8	3.12~3.66	A=90	D=10
内壁5	3.74	0.55	14.8	3.42~4.05	A=9	B=91
内壁6	3.55	0.48	13.5	3.27~3.82	A=93	E=7
内壁7	3.43	0.42	12.1	3.21~3.69	A=75	B=25
内壁8	2.94	0.49	16.7	2.66~3.22	A=55	B=45

- *1. 内壁3: フォームラー混入モルタル 7~8mm
 内壁4: メトロゾ混入モルタル下塗り,
 モルタル上塗り 13~15mm
 内壁5: 電化壁のり混入ドロマイトプラスター 6~7mm
 内壁6: フォームラー混入モルタル下塗り,
 C-YNプラスター上塗り 14~15mm
 内壁7: メトロゾ混入B-YNプラスター下
 塗り, B-YNプラスター上塗り 8~9mm
 内壁8: フォームラー混入パーライトモルタル 6~7mm

*2. 引張り付着力測定後、剝がれを生じた面は、次の記号による。

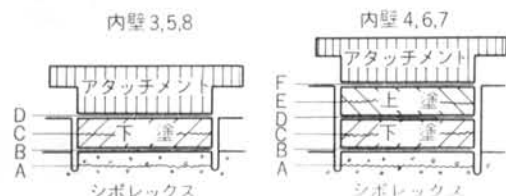


表-4 左官モルタルの引張り付着力

シボレックス面にセメントモルタルを直接塗ったもの(内壁3, 4, 6)は、いずれもシボレックス母材で90%以上破断し、その付着力は極めて良好であった。

ドロマイトプラスター塗りは、逆にシボレックス面で90%以上の剝離を生じているが、その付着力は他のものより大きく、塗り付け材料の塑性変形とも関係するようと思われる。

B-YN プラスター(ボード用石膏プラスター)は、シボレックス母材破断が75%を示しており、比較的その付着力は大きい。

パーライトモルタル塗りは、シボレックス母材破断が55%であり、上記のB-YNプラスターと共に、シボレックス母材強度との比較において検討される点が多い。

これらは図-4に示すように、検討され得る。

すなわち、内壁5, 8はシボレックス面水湿しの代りに、フォームラー15倍液で塗布を行なっているために、引張り付着力試験による破断がシボレックス面に多いのか、下塗り材料の強さが小さいために多いのかは、現資料では判定できないが、図-4より、下塗り材料の強さと

相関関係があるように考えられて、必ずしもフォームラー15倍液水湿しのみによる影響ではないと考察される。

したがって、シボレックス面への塗り付け材料の選択は、シボレックス母材強さ35kg/cm²とほぼ同程度の圧縮強さを有するものを選ぶのが良いように考えられる。

ただし、衝撃強さを問題とする場合は、別に考慮しなければならない。

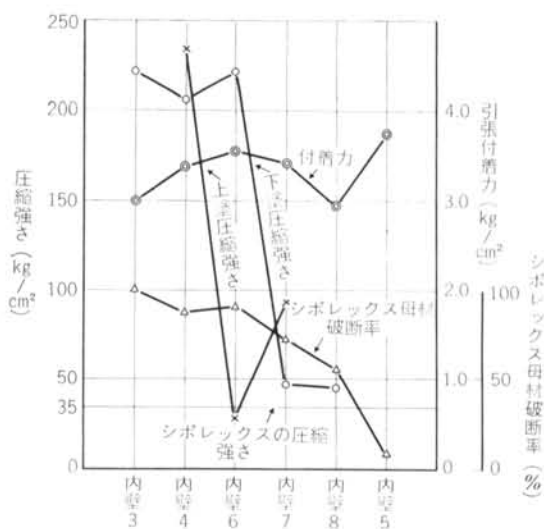


図-4 引張り付着力・塗り付けモルタルの圧縮強さ・シボレックス母材破断率の相互関係

D. 施工後の亀裂・浮き・外観観察結果

モルタルの付着断面は写真-8に示すとおりであり、Cで記述したように、比較的、付着力は良好であった。

しかし内壁4のモルタル上塗り面に3箇所、ダレによる長さ10~20cmの亀裂が発生した。亀裂部分の下側はみな浮きを生じている。

これらは下塗り面の水湿し過剰と、上塗りモルタルの粘着性不足によるものであると考えられる。下塗りにメトロゾを混入したために吸水性が減じ、ダレ落ち現象が生じやすくなったとも考えられる。これらの現象は、写真-9に示すとおりである。

塗り厚さが6~9mmの内壁3, 7, 8はシボレックスの目地にそって白い線が写真-10のように出ている。

これはシボレックスの製法とも関係するもので、目地部分の吸水が壁面部分の吸水より大きいために生じたと考えられる。しかし、内壁5のドロマイトプラスターは6~7mm厚さにかかわらず、上記のような現象が出なかったのは、モルタル、YNプラスター、パーライトモルタルに比して、保水性が良いのと、色が白いために目立たなかったためであろうと思われる。

内壁7のYNプラスター塗りは、表面に斑点状の色むらを生じた。これは石膏プラスターが、使用した材料の中で比較的保水性の不良なものであり、上塗りにもメチルセルローズを混入した方が良いように思われる。

上記のような塗り付けによる吸込み斑点は、下地に対して十分吸水させることは勿論のこと、特に目地部分にはあらかじめモルタルを充填しておく必要があると考えられるし、表-1・C、Dの方法により仕上げることも一方法だと考えられる。

また、塗り厚さを15mm程度に増すことにより、これらの現象を取り除くことができた。しかし、最終仕上げとして塗装工事を行なう場合は、それほどの問題とはな

らないように考えられる。

内壁1、2のシボレックスの目地部分に、写真-11のような、ひび割れ亀裂を生じた。

これは、SMプラスター等の収縮による亀裂であり、SMプラスターごしらえを十分に行なえば良いと考えられる。すなわち、目地部分のパテ付けを十分に行ない、乾燥をまってから、全面に塗り付けるようにしなければならない。

しかし、一回仕上げを行なうならば、吸込み調整のための塩ビシーラーを塗布後、ビニール・エマルジョン塗装を行なうか、SMプラスター塗り後、ビニール・エマルジョン塗装を行なう方が良好のように考えられる。

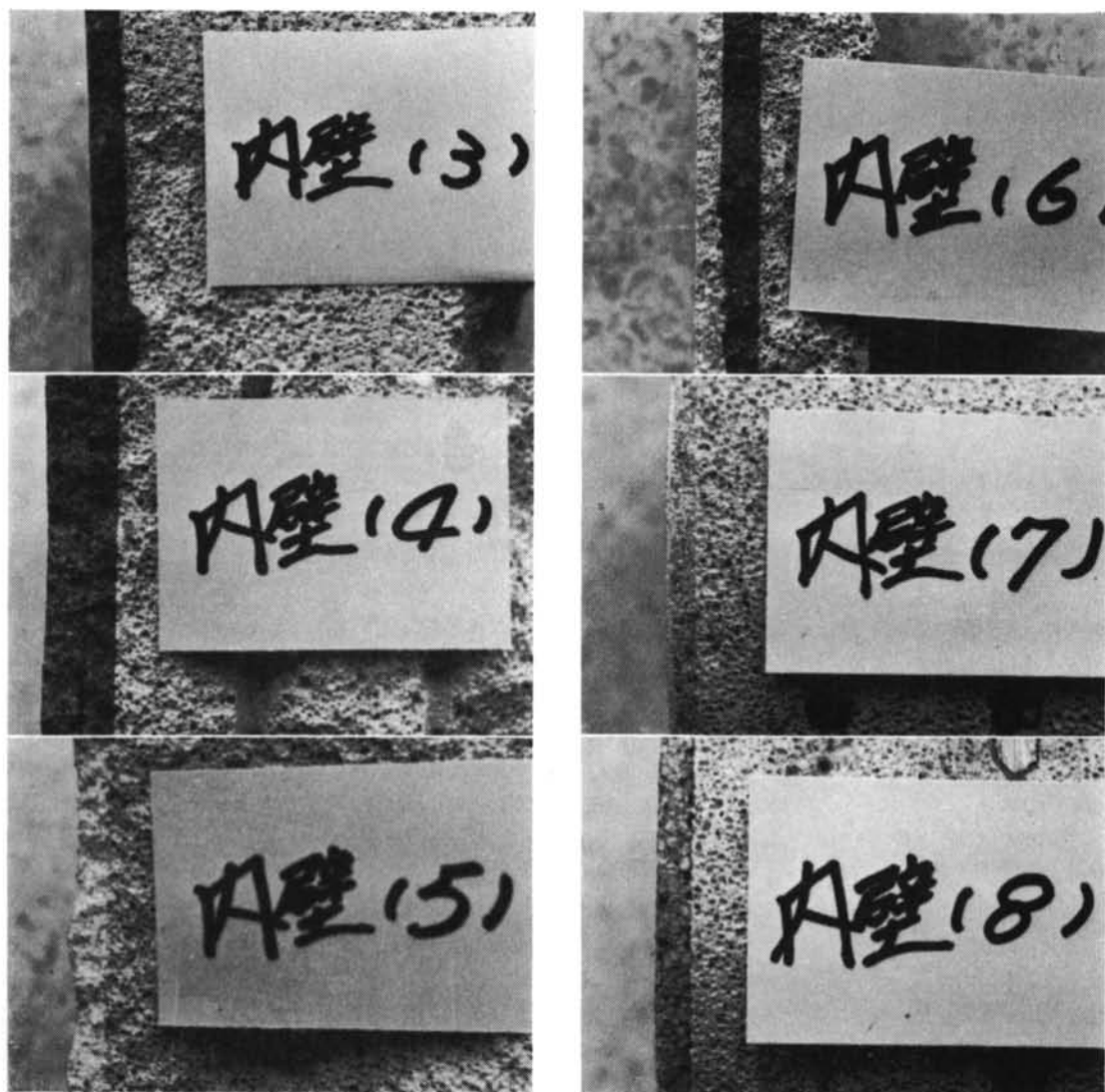
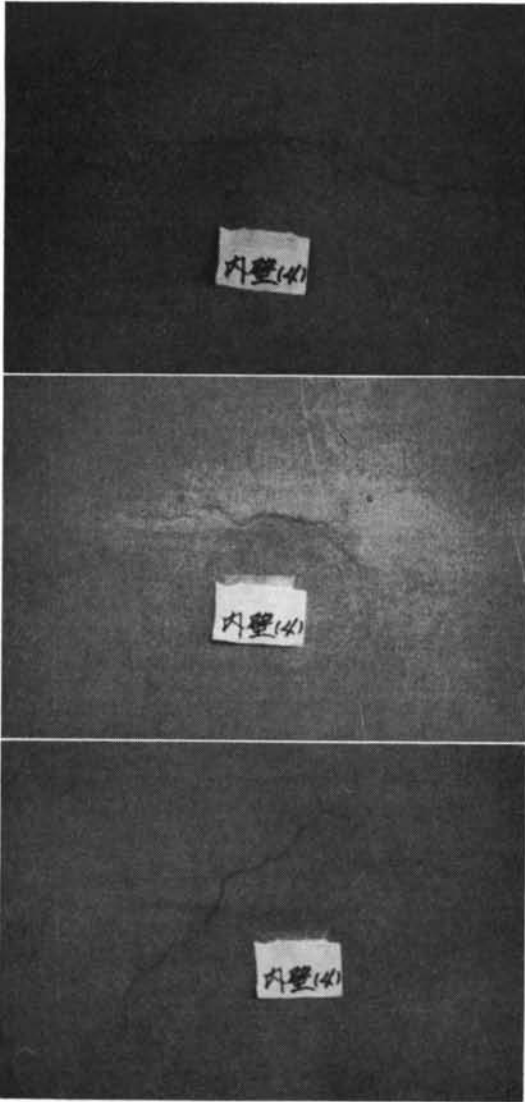
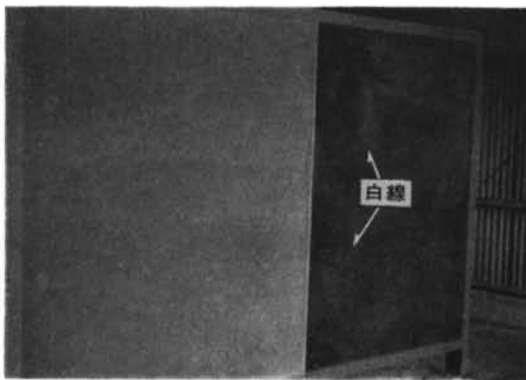


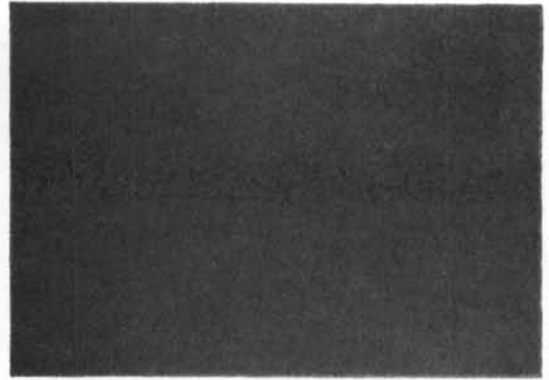
写真-8 モルタルの付着断面



写真—9 上塗りモルタルのダレ亀裂



写真—10 仕上り面の白線



写真—11 下地目地部分の亀裂

§7. シボレックスの左官モルモル塗り 材料の選択と仕様案

上記の少数の実験により結論を出すことは早計であるが、一応次のように考慮して施工することが必要であろうと考えられる。

A. 塗り付け材料の選択

図—4 について理解できるように、シボレックスの強さに、ほぼ等しい材料を選択することが必要である。

このとき、下地材の吸収性に適合する保水性を得るため、混和材として、フォームラー、メトローズ等の高分子系のを混入することは必要である。

なお、壁面、床面において、耐衝撃性を向上させる場合は、セメントモルタルを用いるが、調合は 1:4 程度のもので、収縮率の小さいものを選択する必要がある。

この場合も、保水性を良好にすることは同様である。

以上の点より考慮し、前者については、ドロマイトプラスター、石膏プラスター、パーライトモルタル等が適当のようである。

B. 仕様案

塗り厚さ 7 mm 前後に仕上げる場合は、仕上り面に斑点や白線などを生ずることが考えられるが、これらは表—1・C、D の工程を用いることによって防ぐことが可能であると考えられる。しかし、その他一般的には、表—1・A、B を用いることが、一番良好であると思われる。

すなわち、次のとおりである。

- 1) シボレックス面のほこりやよごれを除去し、一様に水湿しを行なう。

- 2) 保水性良好な混和材(高分子)入りモルタルを塗り付け、さらに上塗りを行なう場合はクシ目をつけておく。
- 2) 2)の代りに、保水性良好な混和材(高分子)入りのセメントペーストまたは 1:1 モルタルを塗り付け、かたまらないうちに、同様混和材(高分子)入りモルタルを塗り付け、さらに上塗りを行なう場合はクシ目引きを行なう。
- 3) 上塗りモルタルを塗り付ける。

〔謝辞〕

この実験は、安川電機東京工場現場の依頼によるものであり、室井現場主任、尾形、時計氏に種々ご協力をいただき、また、実験計画に関して、聖心女子大学畑現場主任のご意見をうかがい、実験に際しては、研究所員・松村勝男氏のご協力を得たことを附記し、感謝の意を表します。