

現場打ち気泡コンクリートへのモルタル床仕上げに関する研究 (第1報)

丸 一 俊 雄

熊 谷 敏 男

松 村 勝 実

§ 1. はじめに

現場打ち気泡コンクリートは屋上防水層押えおよび一般階の床配管被覆に、軽量性および作業性良好な理由により、従来から用いられていた軽量コンクリートによって用いられるようになってきた。しかし、気泡コンクリートの上にモルタル仕上げをした場合、亀裂や浮上がりを生じ仕上げに支障をきたすことが多く、その施工対策は得られていない。この報告では第一生命大井町本社新築工事に関して行なった計3回の現場実験と、その建物で行なった実施施工例について報告する。これらの実験および施工実施例の計画立案は第一生命、竹中工務店および清水建設の3者で行なったものである。

§ 2. 第1回実験

2.1 実験計画

第一生命大井町本社新築工事で採用する仕上げ寸法にしたがって実験を計画した。この実験ではモルタルの調合、気泡コンクリートとモルタルとの間の処理、モルタルの1層および2層塗りの効果を見るのが目的である。

2.2 実験方法

実験の組合わせは表-1に、気泡コンクリートへのモルタル塗仕上げの寸法は図-1に示す通りである。(仕上げ寸法は以下の実験においても共通である) 下地コンクリートは 8.1×8.1 mで厚み11cmの床版を打設し、配管を図-2に示す通りに行なった。使用したコンクリートはスランプ21cm、4週圧縮強さ 296kg/cm^2 であった。コンクリート材令5週の時、気泡コンクリート(4週圧縮強さ 45.6kg/cm^2 、表面メタノール処理:表面層の0.5~1.0mmが消泡され硬質化する)を厚さ50mm打設した。打設後2日目より散水養生を行ない表-1の気泡コンクリート放置材令に達してからモルタルを塗付けた。

気泡コンクリートとモルタルとの間はノロ引きを行なうものと無処理の2種類とし、1:3もしくは1:3.5モルタルを厚さ27mm塗付けた。以下の実験で用いる混和剤および接着剤は表-2に示す通りである。モルタル仕上げ後、材令3ヵ月まで亀裂の観察を行なった。(ただしNo.6は材令1.5ヵ月まで) 実験期間は昭和40年7月23日から12月までであった。

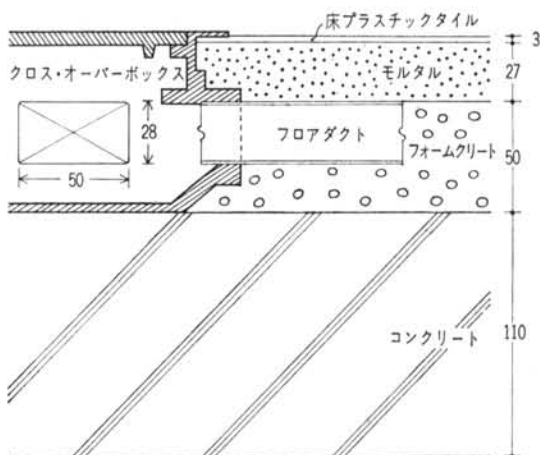


図-1 仕上げ寸法 (単位mm)

2.3 実験結果

モルタル仕上げ面の亀裂発生状態は図-3に示す通りである。

2.4 考察

No.1~6までほぼ同じ程度の亀裂が発生し、亀裂周辺は浮上がりが生じた。モルタルを下塗・上塗と2層にかけて塗付けたNo.1~5の亀裂は上塗のみに止まり、下塗と上塗との間で浮上りを生じていた。しかし、気泡コンクリートとモルタルとの付着は良好であった。この亀裂および浮上りの原因は下塗モルタルへの水湿不足および下塗モルタルへの押えが弱く、それにより下塗面のクシ目引きによる凹部にモルタルの回りが悪くなり

付着を弱くしたと思われる。モルタルを1層に塗付けたNo.6は、気泡コンクリートとモルタル間で浮上りを生じた。この場合ノロ引きを行なったが気泡コンクリートへの水湿しが不十分であったので、セメントペーストの水分が気泡コンクリートに急激に吸水され、付着が弱くなったと考えられる。このことからわかるように、ノロ引きもしくはモルタル塗付け前には気泡コンクリートに十分散水しておかなければならない。亀裂発生時期は

モルタルを仕上げから、ほぼ3週ごろより発生している。モルタルは収縮変形量を減少させるために、モルタル仕上げ面の程度および強さ等を考慮して、できるだけ貧調合のモルタルにすることが望ましい。図-3から判るように、フロアダクト箇所に沿っては亀裂が発生していないが、クロスオーバー・ボックス箇所には亀裂が生じている。

実験番号No.	コンクリートへの処理	気泡コンクリート		モルタル塗付けまでの材令	気泡コンクリートの水分状態	気泡コンクリートへの処理	モルタル	
		調査・比重	養生				下塗(15mm)	上塗(12mm)
1	コンクリート材令5週 気泡コンクリート打設前日および打設直前に散水	セメント:砂 1:1 気乾比重 1.0	打設後2日目より十分に散水	1週	湿潤	セメントペーストのノロ引き	普通モルタル ^{※1)} 1:3 ^{※2)}	普通モルタル 1:3
1週				湿潤	なし	普通モルタル 1:3.5 Ma 0.2%混入	普通モルタル 1:3.5 Ma 0.2%混入	
2週				湿り程度	なし	フライアッシュセメント(B種)モルタル 1:3.5 (Ma 0.2%混入)	フライアッシュセメント(B種)モルタル 1:3 (Ma 0.2%混入)	
2週				湿り程度	なし	フライアッシュセメント(B種)モルタル 1:3.5 (Me 0.2%混入)	フライアッシュセメント(B種)モルタル 1:3 (Me 0.2%混入)	
1週				湿潤	なし	普通モルタル 1:3.5 Me 0.2%混入	普通モルタル 1:3.5 Me 0.2%混入	
1週		表面を湿らす程度の湿り	Maの混入セメントペーストのノロ引き	普通モルタル 1:3 Ma 0.2%混入				

※ 1) 普通モルタルとは普通ポルトランドセメントを用いたモルタル

※ 2) 調査は容積比

表-1 実験の組合わせ(第1回実験)

§ 3. 第2回実験

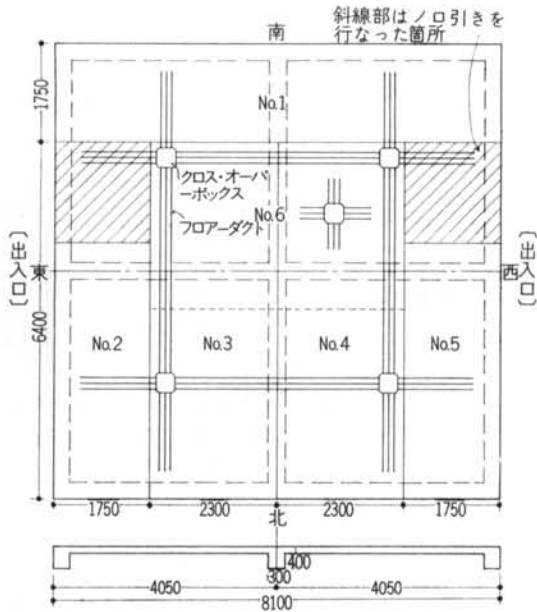
3.1 実験計画

第1回実験の成果を基にして、第2回の実験を計画した。その主な目的は次の通りである。

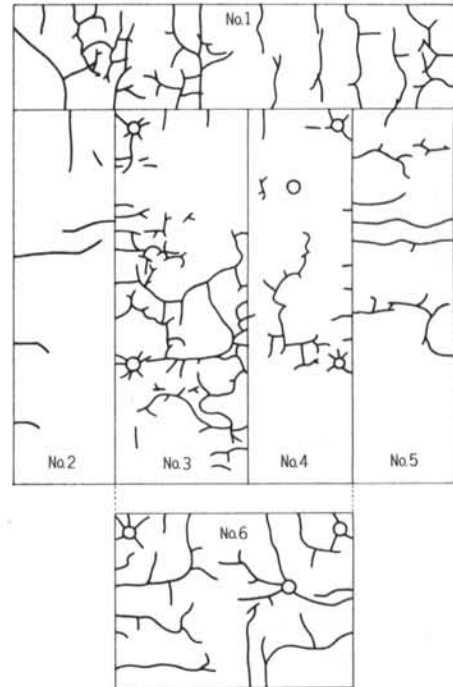
(i) 気泡コンクリートの強さを増すために比重を大きくする。

記号	通称	主成分	状態	仕様
Ma	モルタル用混和剤	メチルセルローズ	粉末	セメント重量に対して0.1~0.2%混入する
Me	"	"	"	"
Am	接着剤	酢酸ビニール	液体	2倍液にして塗布する
Au	モルタル用混和剤	アクリル酸エステル	"	セメント重量に対して20%混入する
Ns	左官用セメント	珪酸・酸化カルシウム・酸化アルミナ	粉末	セメント容積に対して50%混入する

表-2 実験に用いた混和剤および接着剤



図一 二 コンクリートスラブ配管および実験の配置(第1回実験)
(ii) 気泡コンクリートおよびモルタルを自由に収縮させて亀裂を防ぐという考えから、コンクリートと気泡コ



図一 三 モルタル面の亀裂(第1回実験)
ンクリート間を隔離する。

実験番号 No.	コンクリートと気泡コンクリートの界面	A. 気泡コンクリートの気乾比重 ^{※1)}	B. モルタル塗付前の気泡コンクリートの処理	C. モルタルの割合
1	接 着	0.8	水 湿 し	1:2
2	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入 ^{※2)}
3	〃	1.2 ^{※3)}	〃	1:2
4	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入
5	〃	0.8	水湿した後 ^{※2)} Ma 混入ノロ引き	1:2
6	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入
7	〃	1.2	〃	1:2
8	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入
9	〃	0.8	A _M 塗布	1:2
10	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入
11	〃	1.2	〃	1:2
12	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入
13	ターポリン紙を敷き隔離	0.8	Ma 混入ノロ引き	1:2
14	〃	〃	〃	1:3 Ma 混入

※1) 気乾比重 0.8 の場合セメント:砂=1:1

〃 1.2 = 1:1.5

※2) Ma の混入率はノロ引きの場合は 0.2%, モルタルの場合は 0.1%

※3) 比重 1.2 のものは、所定の比重が得られず 1.5 になった

表一 三 実験の組み合わせ(第2回実験)

3.2 実験方法

実験の組合わせは表-3に示す通りである。下地コンクリートは第一生命大井町本社新築工事の3階既設スラブを利用した。その実験の配置は図-4に示す通りである。実験スラブ周辺は外部からの通風を防ぐためシート養生を行なった。下地コンクリートは気泡コンクリート打設前に清掃および水湿しを行ない、気泡コンクリートを打設した。しかし、気乾比重1.2のものは所定の比重が得られず1.5になってしまった。以後、気乾比重の1.2は1.5と記す。気泡コンクリートはモルタル塗付まで散水養生を行なわず静置した。打設した気泡コンクリートの諸性質は表-4に示す通りである。モルタル塗付けは気泡コンクリート面を清掃し表-3に従って塗付けた。使用したモルタルの諸性質は表-5に、気泡コンクリートおよびモルタルに用いたセメントおよび砂の諸性質は表-6、7に示す通りである。モルタル仕上げ後、材令5~6週まで亀裂および浮上りを調査した。実験期間は昭和41年1月28日より4月中旬までであった。なお実験作業の様子は写真-1に示す通りである。

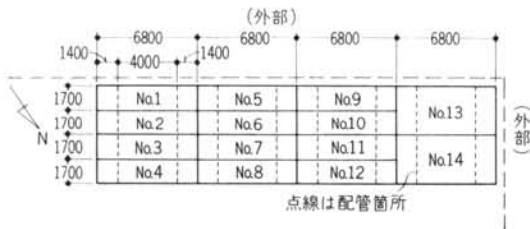


図-4 実験の配置 (第2回実験)

気乾比重	生比重	養生	圧縮強さ (kg/cm ²)		試験時の比重 (kg/l)	
			1週	4週	1週	4週
0.8	0.97	20±3°C水中	5.7	23.4	1.25	1.30
		現場雰囲気	9	22	1.10	1.13
1.5	1.64	20±3°C水中	83.3	152.3	1.71	1.69
		現場雰囲気	83	131	1.68	1.67

註) 試験体寸法 10φ×20

表-4 気泡コンクリートの諸性質

割合	フロー値 (mm)	単位体積重量 (kg/l)	養生	曲げ強さ (kg/cm ²)		圧縮強さ (kg/cm ²)	
				1週	4週	1週	4週
1:2	153	2.265	20±3°C水中	79.5	117.4	413	690
			現場雰囲気	67.5	79.6	280	454
1:3	158	2.087	20±3°C水中	51.4	78.1	241	431
			現場雰囲気	41.7	64.3	113	272

表-5 モルタルの諸性質

用途	セメントの種類	フロー値 (mm)	曲げ強さ (kg/cm ²)		圧縮強さ (kg/cm ²)	
			1週	4週	1週	4週
気泡コンクリート	秩父普通ポルトランドセメント	244	42.9	66.0	182	266
モルタル	〃	241	41.4	72.7	169	259

表-6 使用したセメントの諸性質

産地	通過率 (%)							粒大 (mm以下)	粗粒率
	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	以下		
不明川砂	99	94	72	42	11	3	0	2.5	2.79

表-7 使用した砂の諸性質

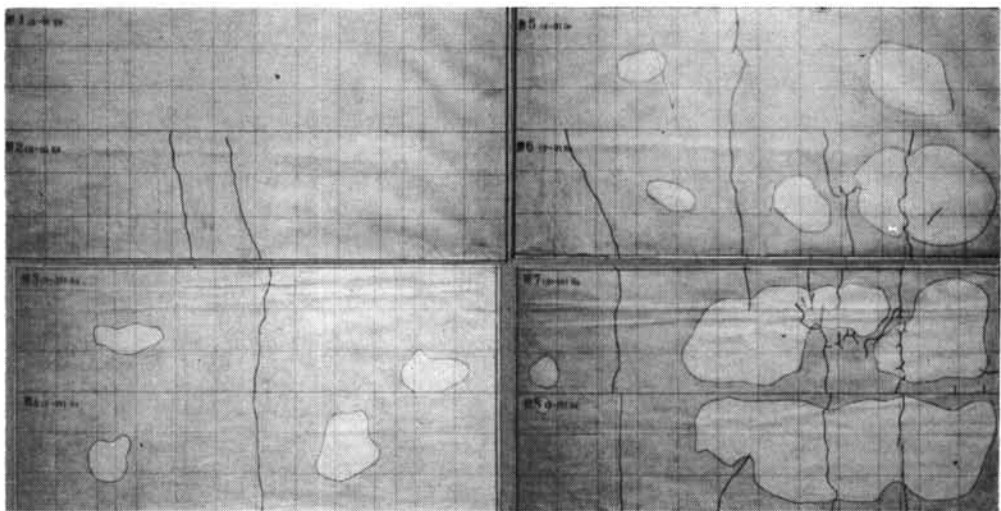


写真-2 亀裂および浮上り状態 (材令5週)

3.3 実験結果

モルタル仕上がり面の材令5～6週の亀裂長さおよび浮上がり率は表-8に、亀裂および浮上がりの状態は写真-2に示す通りである。



気泡コンクリートのプラント



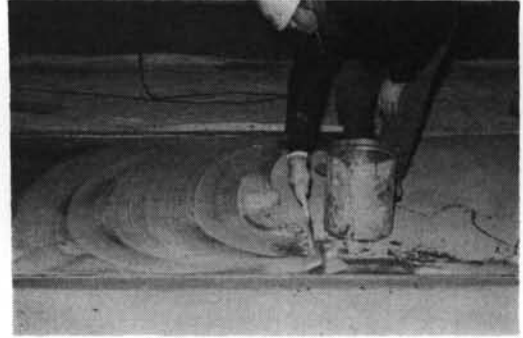
気泡コンクリートの打設

3.4 考察

No. 1～12の亀裂長さおよび浮上がり率について、3元配置法で分散分析した結果は表-9に示す通りである

A. 亀裂について

分散分析に用いた亀裂長さは亀裂によって、浮上がりを生じるであろうと考えられる0.06mm以上の亀裂を集

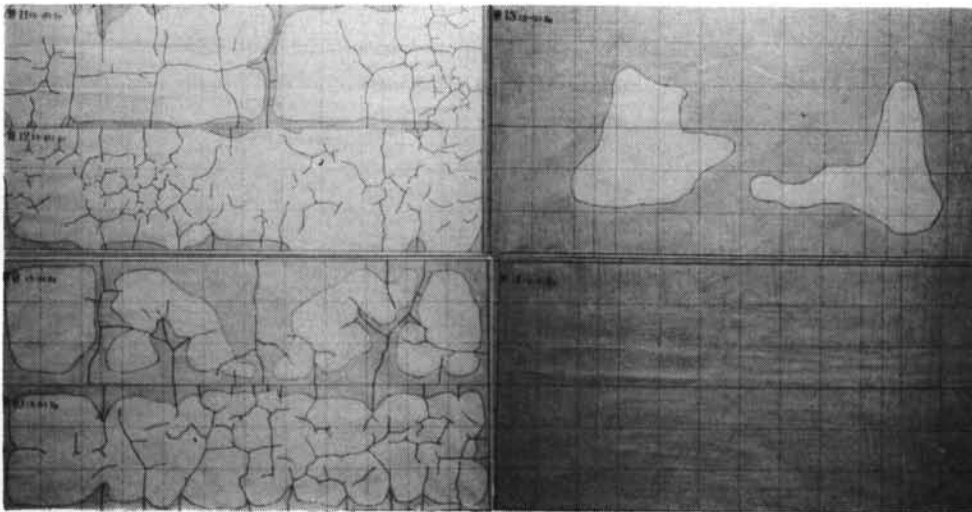


気泡コンクリート面へのA_M塗布



モルタル塗

写真-1 実験作業



実験 番号	※1) 亀裂長さ (mm)		※2) 浮上がり率 (%)			
	3~4週	5~6週	2週	3週	4週	5週
1	0	0	75	82	91	100
2	126	178	78	87	93	100
3	87	90	77	81	93	94
4	100	88	66	72	91	92
5	89	86	74	83	87	90
6	308	419	52	67	73	77
7	206	322	42	48	58	63
8	140	283	43	45	51	58
9	777	814	34	39	40	48
10	651	1112	14	16	17	18
11	954	1195	2	3	5	10
12	105	987	2	3	3	6
平均	295	465	47	52	58	63
13	0	0	—	79	80	81
14	0	0	100	100	100	100

※1) 亀裂は亀裂幅0.06mm以上の集計
 ※2) 浮上がりは木づちでたたいて音で判別する

表-8 亀裂長さおよび浮上がり率

計したものである。(ただし、浮上がっていない所の亀裂も含まれている。) 0.06mm未滿の亀裂は一般に浮上がりを伴わない場合が多く、しかも分散した亀裂であるのでなら差支えない。最終観察材合5~6週の分散分析において要因B〔モルタル塗付け前の気泡コンクリートへの処理〕と要因A×Cの交互作用〔気泡コンクリートの気乾比重×モルタルの割合〕がともに1%の危険

率で有意となった。特に要因Bは影響が大きく、寄与率は92.2%であった。要因効果の推定は図-5に示す通りで、要因Bについては水湿し処理が最も亀裂が短く、A_M塗布処理が最も長かった。図-6の浮上がり率と亀裂長さの関係図からわかるように、亀裂発生前に気泡コンクリートとモルタルの付着が弱いために、モルタルが浮上がりを生じてしまえば、当然のことながら亀裂は少なくなる。亀裂長さについてはその大小が問題でなく、浮上がりも考慮しなければならない。したがってこの場合A_M塗布処理が良好な処理となる。要因A×Cの交互作用の表わす意味はわからない。

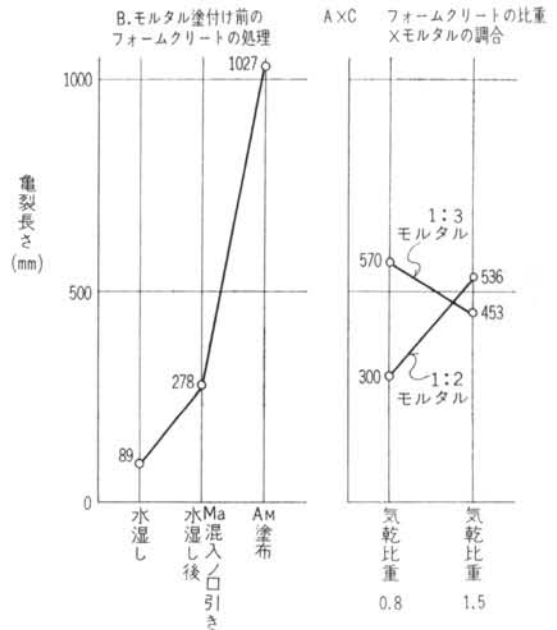


図-5 亀裂長さに関する要因効果の推定

特 性 値	亀 裂 長 さ				浮 上 が り 率							
	不偏分散比		寄与率(%)		不 偏 分 散 比				寄 与 率 (%)			
	3~4週	5~6週	3~4週	5~6週	2週	3週	4週	5週	2週	3週	4週	5週
A. 気泡コンクリートの比重	—	2.35	—	0.3	10.79**	22.75**	21.36*	20.16*	7.5	10.9	5.9	6.9
B. モルタル塗付け前の気泡コンクリートの処理	22.81**	218.90**	57.6	92.2	55.12**	82.02**	153.02**	120.38**	82.7	81.3	87.5	86.5
C. モルタルの割合	2.68	5.81	2.2	1.0	2.86	3.24	4.51	4.86	1.4	1.1	1.0	1.4
A × B	—	—	—	—	—	2.15	5.34	1.95	—	1.2	2.5	0.7
A × C	7.21*	20.74**	8.2	4.2	—	—	1.26	1.72	—	—	0.1	0.3
B × C	7.21*	—	16.4	—	—	—	1.15	1.28	—	—	0.1	0.2
プールした誤差			15.6	2.3					8.4	5.5	2.9	4.0

** 危険率1%で有意である
 * " 5 "

表-9 分散分析表

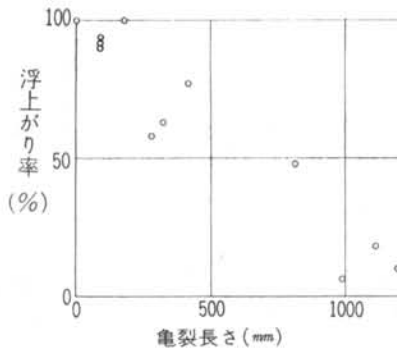


図-6 浮上がり率と亀裂長さの関係

B. 浮上がり率について

表-9の分散分析結果に示すように、材令5週において要因B〔モルタル塗付け前の気泡コンクリートへの処理〕と要因A〔気泡コンクリートの気乾比重〕が1%および5%の危険率で有意となった。特に要因Bは亀裂長さと同様に寄与率が大きく浮上がりに影響している。浮上がり箇所にはコンクリートと気泡コンクリートとの間気泡コンクリート母材および気泡コンクリートとモルタルとの間の3ヵ所が考えられる。この場合その判定が困難であるので3ヵ所の合計とした。しかし、観察した感じでは気泡コンクリートとモルタルとの間の浮上がりが大部分であったと思われる。また、要因Bの効果が大きいということも、その箇所の浮上がりが大であることを示している。要因BとAの要因効果の推定は図-7に示す通りである。要因BについてはA_M塗布処理が最も良好であった。その理由は次のように考えられる。すなわち水湿しおよび水湿した後、Ma混入セメントペーストノロ引きの両処理を行なった際、気泡コンクリートへの散水をモルタル塗付け前にだけ行なった。したがって気泡コンクリートへの吸水が大きかったためにモルタルと気泡コンクリートとの付着が十分得られず、モルタルの乾燥収縮の進行によって付着が切れ、浮上がったものである。それに反して、A_M塗布処理は気泡コンクリートがある程度乾燥している上に塗布したので、酢酸ビニールの造膜によってモルタル塗付け初期における水分の移動が妨げられ、ある程度の付着が得られた。

また、モルタル表層から乾燥が進んだ場合、下からの水分の移動が少なくモルタルは前記の2つの処理の場合より早く乾燥し、付着拘束力によって分散亀裂が入り浮上がりの少ない良い結果となった。要因Aは気乾比重1.5の方が良好であった。これは比重を大きくすることによって、気泡コンクリートが強くなり収縮量が減少するためと考えられる。(表-10参照)気泡コンクリートとモルタルとの間で浮上がったものの1部はメタノール

養生法	種類	収縮率 (×10 ⁻⁴)							
		2週	4週	5週	6週	8週	9週	14週	
20±3°C 55±10%RH	気泡コンクリート 0.8	6.09	24.40	—	26.77	27.52	—	28.09	
	1.5	4.49	10.62	—	18.78	19.96	—	20.81	
	モルタル 1:2	7.91	—	10.51	—	—	12.8	—	
	1:3	8.93	—	11.06	—	—	12.4	—	
現場雰囲気 (湿砂の中)	気泡コンクリート 0.8	1.3	2.9	3.9	6.0	—	—	—	
	1.5	2.0	3.0	5.2	8.5	11.1	—	—	
現場雰囲気	塗付けモルタル面 No.5	3.1	2.6	3.2	3.7	4.6	—	—	
	6	2.1	2.5	3.3	4.1	4.7	—	—	
	7	0.6	1.2	1.6	1.7	—	—	—	
	8	0.5	0.9	1.5	1.7	—	—	—	
	13	1.8	1.7	1.9	1.4	2.6	—	—	
	14	2.4	1.4	0.7	1.0	2.7	—	—	

表-10 気泡コンクリートおよびモルタルの収縮量

処理によって硬質化された層の下から破断しており、気泡コンクリートの表面層を、さらに厚く硬質化する必要がある。

C. コンクリートと気泡コンクリート界面の隔離工法について

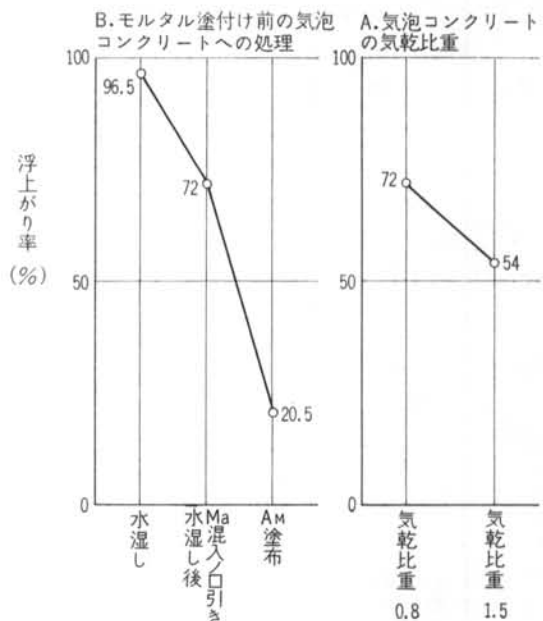


図-7 浮上がり率に関する要因効果の推定

コンクリートと気泡コンクリートの間にターポリン紙を敷いて隔離したことにより、気泡コンクリートおよびモルタルが自由に収縮するため亀裂は発生しなかった。しかし周辺部において表-11に示すように最大3.1mmの反り上がりを生じてしまい実際の使用は不可能であった。

No.	反り変形量 (mm)			
	2週	3週	4週	5週
13	3.1	1.1	1.3	1.8
14	1.7	1.6	1.0	0.9

* 反り変形の基点は1週とした

表-11 隔離法(No.13.14)のモルタル仕上がり面周辺の反り変形

§ 4. 第3回実験

4.1 実験計画

第3回実験の成果に基づき、次の項目について実験を計画した。

(i) 気泡コンクリートの気乾比重を0.8および1.15とした。

(ii) 気泡コンクリートの表面処理は従来のメタノール処理と、特殊処理(表面層の約5mmの気泡が集まり硬質化される)を行なう。

(iii) 目地周辺(この場合は実験配置によってできるスチロフォームの目地周辺)のモルタルの浮上がりを防ぐためクリップを約1m間隔で気泡コンクリートに埋込む。

(iv) 気泡コンクリートのモルタル塗付けまでの放置材令を9日および30日とする。



図-8 実験の配置(第3回実験)

実験番号	気泡コンクリートの気乾比重	気泡コンクリートの表面処理	モルタル塗付けまでの気泡コンクリート放置材令	モルタル塗付け前の気泡コンクリートへの処理	モルタル	その他
A	1.15	メタノール処理	30日	A _M 2倍液塗布	Ma混入1:3	—
B	0.8	〃	9日	〃	〃	気泡コンクリートにクリップ一部埋込み
C	1.15	〃	30日	〃	〃	3.2φ @100mm
D	0.8	〃	9日	〃	〃	モルタルに溶接金網伏せ込み

* コンクリートの割合はセメント:砂=1:1

表-12 実験の組み合わせ(第3回実験)

4.2 実験方法

実験の組み合わせは表-12に示す通りである。下地コンクリートは第2回実験と同様、2階の既製スラブを利用した。実験の配置は図-8に示す通りである。実験方法はほぼ第2回実験と同様である。気泡コンクリートとモルタルの諸性質は表-13, 14に、それらに用いたセメントおよび砂の諸性質は表-15, 16に示す通りである。モルタル仕上げ後、材令2週まで亀裂および浮上がりを観察した。実験期間は昭和41年3月9日より4月中旬までであった。

種類	生比重 kg/l	圧縮強さ* (kg/cm ²)		試験時の比重 (kg/l)	
		9日	30日	9日	30日
気乾比重0.8	1.01	11.3	20.3	—	1.23
〃 1.15	1.31	24.0	45.3	—	1.45

* 20±3°C水中養生。試験体寸法は10φ×20

表-13 気泡コンクリートの諸性質

調合 (容積比)	フロー値 (mm)	単位体積重量 (kg/l)	曲げ強さ* (kg/cm ²)		圧縮強さ* (kg/cm ²)	
			1週	4週	1週	4週
1:3	164	2.094	59.3	79.0	296	424

* 20±3°C水中養生

表-14 モルタルの諸性質

用途	セメントの種類	凝結			曲げ (kg/cm ²) 28日	圧縮 (kg/cm ²) 28日	
		標準軟 度水率 %	始発 時間 :分	終結 時間 :分			異常 凝結 性
気泡コンクリート	秩父普通ポルトランドセメント	27.3	2:08	3:11	正常	64.7	367
モルタル	〃	28.0	2:44	3:30	〃	64.8	399

表-15 使用したセメントの諸性質

用途	産地	通過率(%)							粒大 (mm) 以下	粗粒 率	比重
		5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	0.075			
気泡コンクリート	不明川砂	100	99	95	68	13	1	0	1.2	2.24	2.61
モルタル	〃	100	82	63	39	13	3	0	5.0	3.00	2.61

表-16 使用した砂の諸性質

4.3 実験結果

材令2週時のモルタル面の亀裂長さおよび浮上がり率は表-17に、亀裂および浮上がりの状態は写真-3に示す通りである。

実験番号	亀裂長さ*(mm)	浮上がり率(%)
A	615	79
B	1262	23
C	1436	66
D	870	71
平均	1046	60

* 亀裂長さは生じた亀裂総ての合計

表-17 モルタル面の亀裂長さおよび浮上がり率(2週時)

4.4 考察

第2回実験に比べ、亀裂長さおよび浮上がり率ともに悪い結果となった。気泡コンクリートを30日間、散水等の養生をしないで静置した場合は写真-4に示すように気泡コンクリートに亀甲状の亀裂を生じ、約1/3がコンクリートと気泡コンクリートの間で浮上がりを生じてしまった。このことより何も養生しないで気泡コンクリートを1ヵ月近くも放置することは、気泡コンクリートの強度を出し、収縮変形を安定させるためには役立つが、亀裂および浮上がりを生じ好ましくなく、1週間位の放置期間が適当となる。AおよびCはモルタル塗付け前日に過度の散水をしたため、AM塗布による酢酸ビニールの造膜作用が水分によって損なわれ、気泡コンクリートとモルタルとの付着は弱くなり、生じた亀裂周辺の反り変形は最大10mmにも達した。このことは酢酸ビニール系

の接着剤を用いる場合、水分は悪影響を与えることを示している。モルタルの浮上りを防ぐために、気泡コンクリートに埋込んだクリップは、あまり効果が見られなかった。

また、モルタル層に溶接金網を入れたDは、モルタル

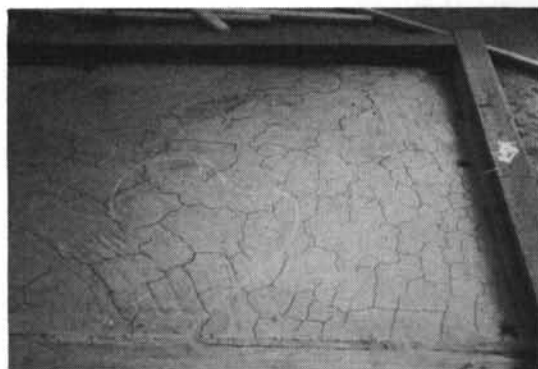


写真-4 気泡コンクリートに生じた亀甲状の亀裂



写真-5 特殊処理による硬質層の状態

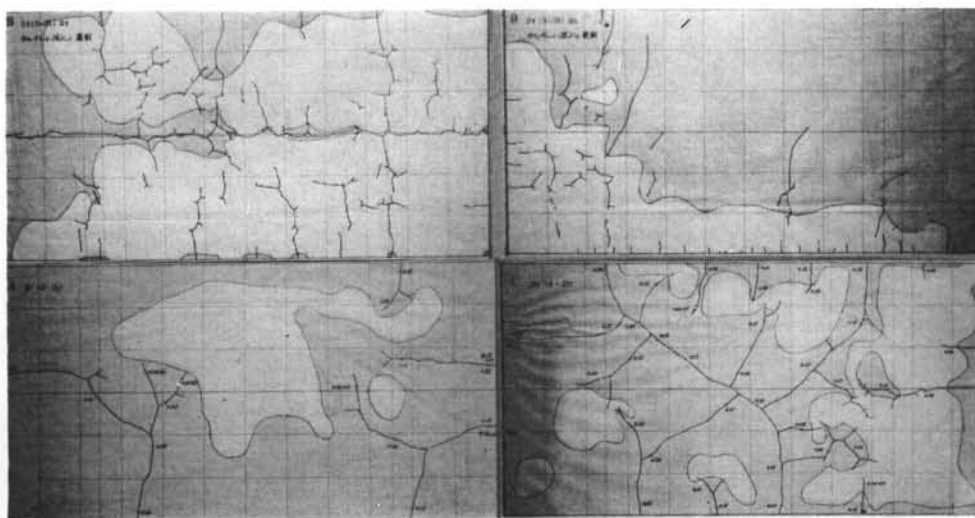


写真-3 亀裂および浮上がり状態 (材令2週)

の収縮をある程度拘束したが、周辺部より浮上がりが行進してしまっ。気泡コンクリートの特殊処理の状態は写真-5に示すように、表面層の5mm程度の気泡が集って硬質層を形成しており、メタノール処理より良好な表面処理と思われる。気泡コンクリートおよびモルタルの収縮量を表-18に示したが、比重によって収縮量にあまり差を生じていない。

種類	収縮率 ^{*1)} ($\times 10^{-4}$)				
	9日	2週	4週	7週	9週
気乾比重 0.8	^{*2)} -0.07	0.51	14.42	27.24	26.37
〃 1.15	-0.09	1.48	14.55	27.01	25.17
1:3 モルタル	—	1.97	3.75	—	5.61

*1) 基長測定は材令3日とし、以後 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $55\pm 10\%$ RHで静置

*2) —は膨張を表わす

表-18 気泡コンクリートおよびモルタルの収縮

§ 5. 第一生命大井町本社新築工事における実施施工例

実際の工事においては第1～3回の実験結果より得た最良法(表-19のB₁～2階の仕様参照)で施工を始めたが、工事進行に伴わない仕上げに支障を生じてきたので、第2報の結果も考慮して表-19に示すように仕様を順次

変えていった。なお、工事は昭和41年6月より42年4月に渡って行なわれた。地下階の雰囲気は湿気が高く通風がないため、作業条件は良くモルタル仕上げの支障となる亀裂および浮上がりは少なかった。しかし、1～2階になった時、雰囲気が地下階と異なり通風があり乾燥が早いために、現場では気泡コンクリートの亀裂および浮上りを懸念し、気泡コンクリートに十分水を与え過ぎた。このためA_M塗布による造膜がなされず、モルタル仕上がり面に甚しい亀裂や浮上りを生じてしまった。

(写真-6参照)また、モルタル仕上がり面に水湿し状態の水養生を行なったことも、亀裂および浮上りを促進したと考えられる。したがって、3～8階においては気泡コンクリートへのA_M塗布を中止し、散水のみにしてモルタル調合は貧調合に、作業雰囲気は通風がなくなるように窓ガラスを建込んで施工を進めた。しかし、この場合においても気泡コンクリートとモルタルの間にメタルラスを敷込んでいたため、モルタルの回りが悪く1、2階ほどではないがやはり亀裂や浮上がりが多かった。9階以上においては気泡コンクリートのメタルラスの敷込みを止め、網目の大きいワイヤーメッシュを敷モルタルの上に伏せ込むようにした。また、8階以下においては亀裂がモルタルの塗継ぎ箇所(写真-7参照)発生していた。

したがって9階以上においては塗継ぎの際用いる定木

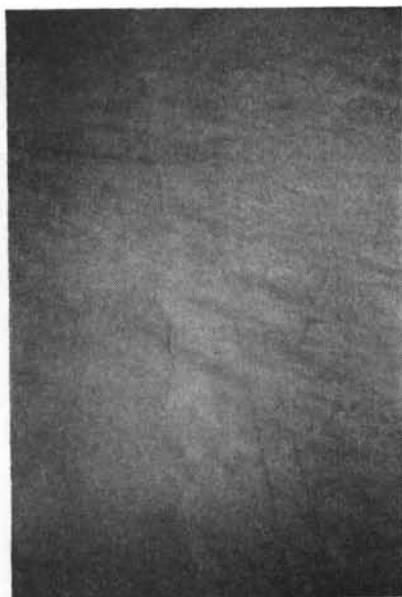
実施 順序	場 所	コン クリ ート 面 の 処 理	気泡コン クリ ート 打 設 前 の コ ン ク リ ート 面 の 処 理	気泡コン クリ ート の 比 重	気泡コン クリ ート の 表 面 処 理	気泡コン クリ ート の 養 生	気泡コン クリ ート の 放 置 期 間	モルタル 塗 付 け 前 の 気 泡 コ ン ク リ ート へ の 処 理	金網類 の 挿 入	モルタル 仕 上 げ 後 の 養 生	備 考	
1	B ₁ ～2 階	付着物 を 取 除 き 清 掃 す る	A _M 塗布	生比重 1.35 気乾比重 1.20 セメント : 砂 1:1	特殊処理 クリップ 埋込み	打設後3 日でA _M 塗布	1週間	A _M 塗布	メタル ラス JIS4 号を 気泡 コン クリ ート 面 に ク リ ッ プ で 止 め る	Ma 0.2% 混入 1:3.5モ ルタル	3～4 日より 7日ま で水浸 しにす る	気泡コンクリートには4m間 隔にスチロフォーム(幅2.5 cm)の目地を入れる(以下 同様)1、2階においては気 泡コンクリートに散水
2	3～8 階	〃	〃	〃	〃	打設後2 ～3日目 より7日 目まで散 水	〃	散水	〃	下塗1:4.5 (20mm) Ma0.2%混 入 上塗 1:3.5(7 mm) Ma 0.1%混入 セメント: N _S =2:1	2日上 り7日 まで散 水	通風を避けるため、窓ガラス を入れる(以下上記に同じ)
3	9階	〃	〃	〃	特殊処理	〃	〃	〃	ワイヤー メッシュ #12 60× 60mmを 敷モル タルの 上に 伏せ 込む	敷モルタル 中塗 1:4.5 ～5.5 Ma 0.1%混入 上塗 1:3 Ma 0.1% 混入 セ メント: N _S =2:1	〃	モルタル塗継ぎをなくすため 定木目地を止め、当りで面を 出す(以下上記に同じ)
4	10～18 階	スケー ラーで 研り清 掃する	〃	〃	〃	〃	〃	A _V 混入 セメント ペースト のノロ引 き	〃	〃	〃	

表-19 第一生命大井町本社新築工事での実施仕様



写真一6 1～2階にも生じた甚だしい亀裂

を中止し、当り（木片もしくはコンクリート釘で仕上げ高さを決める）を作りモルタルの面を出した。これらの処置により、8階以下のような亀裂や浮上りは防ぐことができた。10階以上においては気泡コンクリートとモルタルとの間に、A_U 混入セメントペーストのノロ引き（これについては第2報で報告する予定）を行なった。10～18階の仕様により、床仕上材の張付施工を行なうまでは、一応モルタル床仕上げ面として普通のモルタル塗床に比べ遜色のない結果が得られた。しかし、16、17階で床仕上材の張付を行なわない箇所を観察した結果、モルタル塗付け後7ヵ月において浮上がり、および亀裂が相当生じてしまった。また、軽量コンクリートを用いた場合に比べ、コストおよび工期の点でも劣ると考えられるから、さらに改良する必要があると思われる。



写真一7 モルタル塗繕ぎ箇所の亀裂

§ 6. 総 括

第1～3回の実験および第一生命大井町本社新築工事の施工実績からは、まだ十分な施工指針は得られていないが、気泡コンクリートへのモルタル床仕上げに、亀裂および浮上がり等の故障を最大限に防止するためには次のことがいえる。

項 目	仕 様
(1) 下地コンクリート面	ワイヤーブラシもしくはスクレーラー等で付着物を取除き清掃する。
(2) 気泡コンクリート打設前のコンクリート面への処理	A _M を塗布する。
(3) 気泡コンクリート	比重はできるだけ大とする。 3～5m間隔にエキスパンション目地を設ける。 気泡コンクリート表面は特殊処理を行なう。 打設後2～3日目より散水養生を行なう。
(4) モルタル塗付けまでの気泡コンクリートの放置期間	約1週間
(5) モルタル塗付け前の気泡コンクリートへの処理	十分散水し A _U 混入セメント・ペーストのノロ引きを行なう。
(6) モルタル	割合は1:4～5とする。（砂は粗目を用いる） 1層塗りとする。 塗繕ぎの定木目地は止め当りで仕上げ高さを決めモルタルの面を出す。 金網類を入れる場合はモルタル層の中へ入れる。 仕上げ後1週間位散水養生を行なう。
(7) 作業雰囲気	シート養生を行なう。可能ならば窓ガラスを建込む。

1) この仕様案はフォームクリート厚み50mm、モルタル厚み30mmを想定している

表一20 気泡コンクリートへのモルタル床仕上げの仕様案

A. 下地コンクリート

気泡コンクリート打設前に、コンクリート面の汚れや付着物をワイヤー・ブラシもしくはスクレーパー等で除去清掃する。(清掃は真空掃除機で行なうことが望ましい)気泡コンクリート打設前に A_M を塗布し、浮白色が透明化してから気泡コンクリートを打設する。

B. 気泡コンクリート

気泡コンクリートの比重は、設計上許される限り大とし、強度を上げ収縮変形を減少させなければならない。気泡コンクリートは3～5m間隔に発泡性ポリスチロール等でエキスパンション目地を設ける。気泡コンクリート表面は約5mm位を硬質化する特殊処理を行なう。打設後2～3日目より散水養生を行ない材令1週間でモルタル塗りを行なう。

C. モルタル塗付け前の気泡コンクリートへの処理

気泡コンクリートに散水後、 A_U 混入セメントペーストのノロ引きを行ない、ペーストの乾かぬ内にモルタルを塗込む。モルタルの収縮を拘束する目的で、金網類を入れる場合は敷きモルタルの上に、ワイヤーマッシュを入れる。しかし、その拘束結果の程度はわからない。

D. モルタル

モルタル調合は収縮変形を減少させることおよび表面仕上げの程度から考えて1:4～5位まで可能である。1:4～5モルタルは自然に乾燥させたのでは強度が弱くなるため、仕上げ後1週間の散水養生を行なわなけれ

ばならない。1週間以上の散水養生はモルタルの強度が出現してから収縮を始めるので、集中亀裂を生じ易く逆効果になり易い。モルタルの塗継ぎとなる定木跡は亀裂発生の原因となるので、当り(§5参照)で仕上げ高さを決め、モルタルの面を出して仕上げる。モルタル塗付けは1層塗りとする。

E. 作業雰囲気

気泡コンクリートやモルタルは徐々に乾燥させることが、亀裂や浮上がりを防ぐ上で最も重要であり、工程上可能ならば窓ガラスを建込み、通風を防ぐ処置が必要である。窓ガラスを建込むことができない場合は、シート養生が不可欠な養生となる。

以上をまとめた仕様案は表-20に示す通りである。

§ 7. おわりに

この報告では第一生命大井町本社新築工事関係の研究成果を記したが、第2報では研究所塩崎町実験室で行なった実験結果について報告する予定である。なお、この実験に関係された第一生命・伊藤課長、第一生命大井町本社新築工事事務所・清藤所長、木沢所長および竹中工務店技術研究所・山根氏、田辺氏等に本報告をかりて感謝いたします。