4-20

版築建造物からコアサンプリングした供試体の強度・密度

日大生産工　○川村政史　　日大生産工　　川島　晃

1　まえがき

本報告は版築工法による建造物の壁面からブロックサンプリングの後コア抜きにより採取した供試体に対して強度および密度を試験した結果について述べたものである。版築による建造物は平成20年12月に竣工し、平成22年4月に解体したものである。計画・施工および竣工してから解体までの間、環境温度測定、暴露試験などを実施したがこのことについては別途報告してある[1)～2)]。

2　実験方法および測定方法

2.1　供試体採集

Fig.1に版築建造物の平面図を示した。またブロックサンプリングの位置をFig.2に示した。東面、西面、北面の壁から1面、南面から4面、計７体を採取した。ブロック一個の大きさは約縦200×横500×壁厚さ300(mm)とした。コア抜きは市販のコア抜き機を使用し、このブロックに対して、壁の外側から内側方向および上部から下方向に向けて直径（φ）75mm×高さ150mmのコアを抜いた。Table.1にコア抜きにより採取した供試体を記号で示した。供試体は総計58個であった。Table.1に示す供試体の1番目（先頭）の番号はFig.2に示す壁のブロック番号と一致する。すなわちブロック番号、コア抜き位置の番号およびコア抜き供試体の上部および下部位置の番号を示している。

2.2　養生方法

養生方法は水中養生又は空気養生とした。いずれの供試体共に、室温20℃、相対湿度60％の恒温恒湿の実験室で養生した。養生期間は28日とした。

2.3　強度、密度試験

強度は一軸圧縮強度とし、アムスラー10ｔ万能試験機を使った。密度試験はノギスにより養生時と、圧縮試験時の2回実施した。

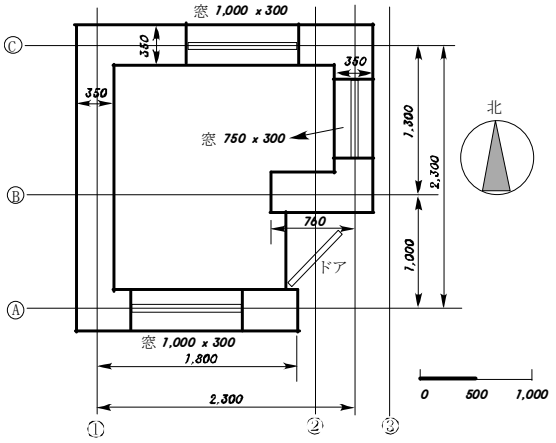

Fig.1 平面図

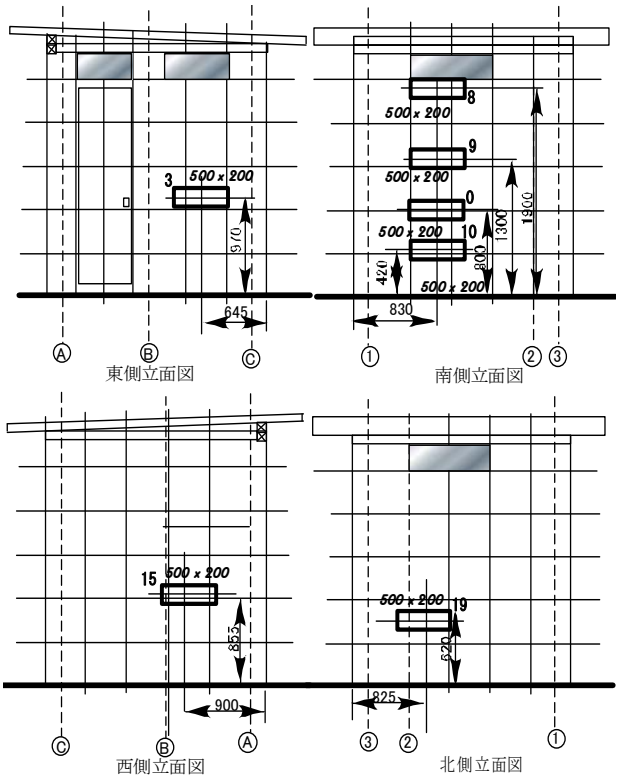

Fig. 2　ブロックサンプリング位置

Strength and Density of Test Piece Core-Sampled from HANCHIKU-Building

Masashi KAWAMURA and Akira KAWASHIMA

4　実験結果

Table1に供試体、採集方向、養生前と強度試験時の密度、一軸圧縮強度、最大強さ時のひずみおよび弾性係数の一覧を示した。また、

Table 1　結果一覧

*1 供試体番号	*2 採集方向	養生	密度(養生前) (g/cm^3)	密度(強度時) (g/cm^3)	一軸圧縮強度 (kg/cm^2)	ひずみ(qu時) (%)	*3 弾性係数(E_{50}) (kg/cm^2)
0-1	外→内	空気中	1.396	1.374	14.42	3.4	80.3
0-2	外→内	水中	1.367	1.705	7.75	2.3	66.7
0-3	外→内	空気中	1.410	1.415	13.45	3.2	75.8
0-4	上→下	水中	1.336	1.669	7.49	2.2	69.2
0-5	上→下	空気中	1.355	1.347	13.70	2.9	66.7
0-6	上→下	水中	1.341	1.697	9.30	2.2	72.7
0-9	上→下	空気中	1.346	1.341	10.87	3.2	48.7
3-1-1	外→内	空気中	1.439	1.403	15.41	2.3	129.2
3-1-2	外→内	水中	1.490	1.772	16.13	3.1	116.4
3-2	外→内	水中	1.585	1.787	13.66	3.0	86.8
3-3	外→内	空気中	1.448	1.402	11.68	3.5	48.0
3-4	外→内	空気中	1.411	1.366	13.17	3.0	71.3
3-5-1	上→下	空気中	1.514	1.419	12.44	3.0	65.2
3-5-2	上→下	水中	1.455	1.737	14.19	2.2	99.9
3-6	上→下	空気中	1.405	1.393	11.10	3.6	57.2
3-7-1	上→下	空気中	1.560	1.401	11.50	3.4	58.7
3-7-2	上→下	水中	1.513	1.738	13.27	2.4	93.2
3-8-2	上→下	水中	1.445	1.749	12.20	2.3	79.4
8-2-1	外→内	空気中	1.324	1.425	9.40	2.7	59.8
8-2-2	外→内	水中	1.463	1.777	7.35	2.8	39.9
8-3	外→内	水中	1.519	1.872	14.37	2.0	111.2
8-4-1	外→内	空気中	1.513	1.522	21.86	2.5	126.1
8-5	上→下	水中	1.521	1.822	15.95	2.3	105.1
8-6	上→下	空気中	1.501	1.492	21.13	3.2	161.9
8-7	上→下	空気中	1.429	1.458	18.95	3.0	102.7
8-8	上→下	水中	1.480	1.822	14.90	2.4	93.8
9-1	上→下	空気中	1.404	1.377	13.73	3.4	66.0
9-2	上→下	空気中	1.366	1.385	15.87	2.2	120.8
9-3	上→下	水中	1.397	1.744	10.42	2.7	72.7
9-4	上→下	水中	1.378	1.710	5.99	1.7	44.8
9-5-1	外→内	水中	1.305	1.692	5.39	3.1	26.7
9-6-1	外→内	空気中	1.339	1.321	7.74	3.3	40.4
9-7	外→内	水中	1.352	1.719	8.77	2.8	49.0
10-1-1	上→下	空気中	1.438	1.451	17.78	3.2	107.1
10-2-1	上→下	水中	1.420	1.752	11.42	2.2	81.2
10-3	上→下	空気中	1.482	1.479	20.64	2.8	129.6
10-4-1	外→内	水中	1.534	1.840	15.38	2.4	104.0
10-5	外→内	空気中	1.491	1.492	13.79	3.4	74.7
10-6	外→内	空気中	1.581	1.575	32.69	2.4	197.1
10-7-1	外→内	空気中	1.506	1.502	17.60	2.8	105.0
10-7-2	外→内	水中	1.490	1.817	14.81	2.3	127.1
10-8-1	外→内	空気中	1.451	1.427	13.96	3.6	62.5
10-8-2	外→内	水中	1.421	1.754	10.15	3.0	52.5
15-3	上→下	空気中	1.488	1.348	11.52	3.3	71.4
15-4	上→下	水中	1.521	1.699	11.38	2.2	76.2
15-5	上→下	水中	1.450	1.753	13.18	1.8	114.8
15-6-1	外→内	空気中	1.482	1.442	16.48	4.5	51.8
15-6-2	外→内	水中	1.468	1.755	14.46	2.6	93.8
15-7	外→内	空気中	1.419	1.387	14.30	3.1	79.6
19-2	上→下	水中	1.488	1.723	5.69	3.5	32.0
19-3	上→下	空気中	1.443	1.339	8.34	2.7	54.7
19-4	上→下	水中	1.473	1.712	9.41	4.1	43.6
19-5	外→内	空気中	1.506	1.301	4.43	2.9	22.8
19-6-1	外→内	空気中	1.392	1.253	4.25	2.6	29.1
19-7-1	外→内	空気中	1.566	1.424	9.92	3.5	48.1
19-7-2	外→内	水中	1.572	1.758	11.86	3.1	83.8
19-8-1	外→内	空気中	1.578	1.387	7.85	3.2	40.2
19-8-2	外→内	水中	1.565	1.740	11.03	2.9	56.5

*1 供試体番号の1番目数字：版築壁面位置、2番目数字：コア抜き位置、3番目数字：1 は深さ方向の上部、2 は下部の位置

*2 外→内：外壁側から内壁方向に採取、上→下：壁を上から下方向に採取

*3 $E_{50} = \left(\frac{qu/2}{\varepsilon_{50}}\right) /10$

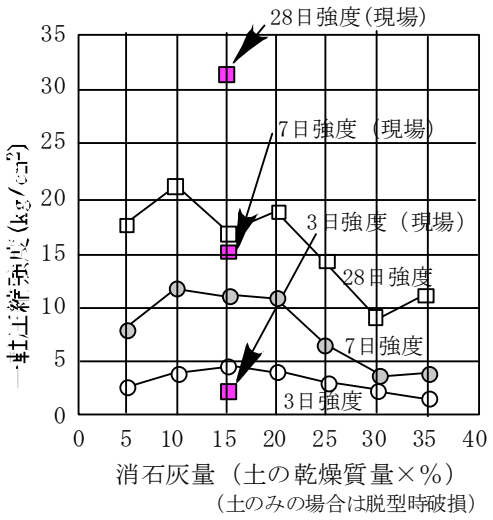

Fig.3 消石灰量と一軸圧縮強度との関係

Fig.3 は建造前の予備実験における消石灰量と一軸圧縮強度との関係を示した。

Table1より、ブロックサンプリングの位置による差異は強度・密度で北側＜東側＜南側＜西側の順に、また、壁の上部から下部側になるほど大きくなった。採集方向による違いは圧縮強度、密度共に差異は見られなかった。養生の違いでは、密度は養生前と後では空気中養生は0.3～12.1（%）（平均4.2%）減少し、水中養生では12.7～29.7（%）（平均20.4%）増大した。圧縮強度は空気中養生が13.9（kg/cm^2）水中養生は11.3（kg/cm^2）、最大強度を示すひずみは3.1(%)に対し2.6(%)弾性定数では79.1に対し77.5（kg/cm^2）となり、空気中養生が水中養生に比し1.02～1.2倍程度大きかった。なお、これ等の値は一般の締固めによる強度、土の圧縮破壊時のひずみおよび弾性定数とほぼ同一の値である。

Fig.3は建造前の予備実験における消石灰量と一軸圧縮強度との関係であるが、この図中に、建造中採取した混合土の強度を材齢ごとに示した。この図とTable 1に示した強度とを比較するとおおよそ材齢7日強度程度の圧縮強度を示していることが分かった。

5　まとめ

版築工法による建造物から採取したコア抜き供試体の強度、密度について試験した。その結果、採取位置、採集方向は影響しないが、養生方法は強度、密度、最大強度を示すひずみ、弾性定数に影響することが分かった。

「参考文献」

1)　川村、酒匂、下村：土の表乾状態を基に水量管理した版築による建築物の築造方法に関する研究、建築学会大会、平成20年、pp.683～684

2)　室井、川村：版築の築造と室内外の環境温度測定結果、日本大学生産工学部第42回学術講演会、平成21年、pp.53～56