

コンクリート用透水性シート
の基礎実験とその考察

三井建設(株)技術研究所 正会員 米倉 宏行
 同上 同上 同上 石田喜久雄
 同上 名古屋支店 井上 幸治
 同上 同上 河合 尹

1 はじめに

コンクリート構造物の耐久性、水密性及び美観等を評価する上でコンクリートの表面部は重要な役割をもっている。一般にコンクリート用型枠(合板、メタルフォーム)を使用する場合、型枠表面に剝離剤等を塗ってコンクリートを打ち込むが、この型枠の表面に透水性シートを取り付けることによりコンクリート表面部を著しく改良することができる。

本実験はコンクリートの耐久性向上を目的として透水性シートの物理的性能評価及び施工性の評価を行いその結果について報告するものである。

2 実験概要

本実験に使用した型枠の形状及び寸法を図-1に示す。型枠は合板(90*180cm, t=1.2cm)を使用し4側面を試験面とした。コンクリートの打設方法は1リフト30cmとし6リフトで行った。パイプレータの使用手順は図-2に示すようにコンクリートが均一に締固められるように、また材料分離を起こさないように1カ所5秒程度で行った。使用したコンクリートの配合を表-1に透水性シートの諸性質を表-2に示す。この透水性シートは2層構造になっているのが大きな特長で、表面シート(コンクリート側)はコンクリートの剝離をよくするために、また主シート(せき板側)は自由水及び空気の排出を行うためのものである。

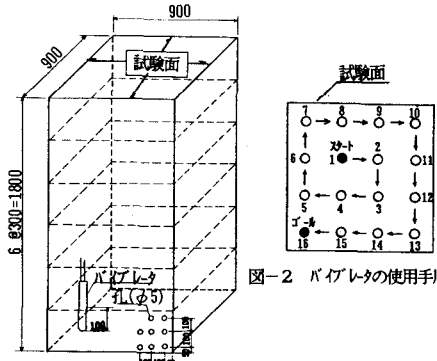


図-1 型枠の形状及び寸法

図-2 パイプレータの使用手順

表-1 コンクリートの配合

設計基準 単位重量 (kg/cm ³)	Gmax	スリク (mm)	W/C (%)	S/a				単位重量 (kg/m ³)	湿和率 C-0.25%
				W	C	S	G		
240	25	12	56	43.5	153	274	808	1058	0.685

表-2 透水性シートの諸性質

材質	重 (kg/m ²)	厚さ (mm)	引張強さ (kgf/cm ²)	破断伸び (%)	透気量 (cc/cm ² /s)	
ポリスチレン	290	0.51	17	9	37	31

表-3 試験体の種類

記号	型枠の種類	シートの取付方法	せき板の孔の有無
M	メタルフォーム		
W	化粧合板		
S1	透水性シート	ホチキス止め	有り
S2		"	無し
S3		接着剤(ドット接着)	無し
S4		接着剤(全面接着)	有り
S5		"	無し

表-4 測定項目

測定項目	目的	測定方法
エコー表面の観察	エコー表面の良否	目視
排水量の測定	透水シートの排水性能	スリクダゲ
気泡アバタの測定	エコー中の空気の抜け	ガス
表面強度試験	エコー表面の強度測定	シュミットHVマ
透水試験	エコー表面の水密性	クワット法
ホロシナー試験	エコー中の空隙	ボロメータ

表-5 試験結果の一覧

記号	表面の良否	排水量 (l/m ²)	残留気泡率 (%)	表面の強度 (kgf/cm ²)	抗散係数 (cm ² /s)	全細孔容積 (cc/g)		
						0cm	15cm	30cm
M	×	0.837	0.77	162	0.0405	0.1165	0.1194	0.1178
W	×	0.683	1.17	155	0.0331	0.1145	0.1247	0.1182
S1	○	2.945	0.20	269				
S2	○	2.285	0.26	260	0.0205	0.0851	0.1142	0.1235
S3	○	2.188	0.23	262				
S4	△	1.291	1.58	202				
S5	×	0.740	1.93	187				

試験水準は表-3に示すように大きく分類するとメタルフォーム、化粧合板及び透水性シートの3種類とし、透水性シートを使用した試験体については、合板に直接ホチキスで止める方法と接着剤(ドット接着及び全面接着)で止める方法の3種類、また合板に多数の孔(φ5mm, 10cmピッチ)を開けたものと開けないものの2種類とした。

3 測定項目

透水性シートの性能を評価するために表-4に示した測定項目について試験を行った。

4 試験結果とその考察

表-5に試験結果の一覧を示す。

4.1 コンクリート表面の観察及び気泡アバタ

コンクリート表面を視覚的に評価する場合、密実なコンクリートであるか、気泡アバタの多少及び色むら等が考えられる。観察結果からメタルフォーム(M)、化粧合板(W)及び透水性シートの全面接着(S4, S5)は気泡アバタが

多く多孔質であった。それに比べると透水シートの高キス止め(S1, S2), ドット接着(S3)は気泡アバタも少なく(化粧合板の約1/5)密実なコンクリートであった。

4.2 コンクリートの排水量

コンクリート打設時における透水性シートの排水性能を調べるために底枠にバットを置き排水量の経時変化を測定した。測定結果からメタルフォーム及び化粧合板の排水量は透水性シート(S1, S2, S3)に比べ非常に少なかった。その結果を図-3に示す。次に透水性シートの取付方法(高キス, ドット接着及び全面接着)を比較すると全面接着による試験体は排水量が少なかった。これはせき板と主シートの隙間を接着剤によって排水経路を塞ぎ形になったためと考えられる。またせき板の孔の有無(S1とS2, S4とS5)による排水量の違いについては孔のある方が約0.6ℓ/m²多かった。しかしながら表面の観察結果からは有意な差はみられず逆に孔の一部にセメントペーストの流れた部分がみられた。

4.3 コンクリート表面の強度

コンクリート表面の強度を判定するためにシュミットハンマーを用い材令14日で試験を行った。図-4に代表的な試験体の高さ方向の強度分布を示す。図より透水性シートを用いた試験体(S2)は上層部(約20cm)で強度が低い結果が得られた。しかし全体的にはメタルフォーム及び化粧合板に比べ非常に高い強度(約260kgf/cm²)であった。ちなみにテストピースの材令14日強度は約180kgf/cm²でありメタルフォーム及び化粧合板の強度とはほぼ同程度であった。

4.4 コンクリート表面の水密性及び空隙度

コンクリート表面の水密性を調べるために透水試験(インプット法)を行った。図-5に各試験体の全細孔容積の結果を示す。試験より透水性シートを用いた試験体(S3)の水密性が高い結果が得られた。またポロシチー試験においても同じ結果が得られた。しかしながらコンクリート表面から深さ15cm以上はどの試験体も同じ値であった。

5 まとめ

以上の実験結果より次のことがいえる。

- 1) コンクリート用型枠に透水性シートを用いることによりコンクリートの耐久性, 水密性及び美観等の向上に著しい効果がみられた。
- 2) 透水性シートの取付には高キスあるいはドット接着による方法が良く, 全面接着タイプは水の流れを止めることから好ましくない。
- 3) せき板に孔を設けることにより排水を促進させることを考えたが思ったほどの効果はなく, 逆に孔の一部にセメントペーストの流れた部分がみられた。
- 4) ドット接着による透水性シートの取付方法は合板はもちろんのことメタルフォームにも簡単に取付けることができる。

6 参考文献

- 1) 山田他:『繊維型枠工法を用いたコンクリート』 セメント・コンクリート NO.517 Mar.1990

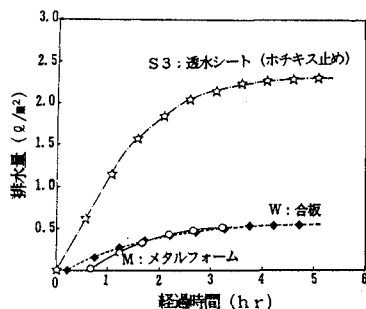


図-3 各試験体の排水量

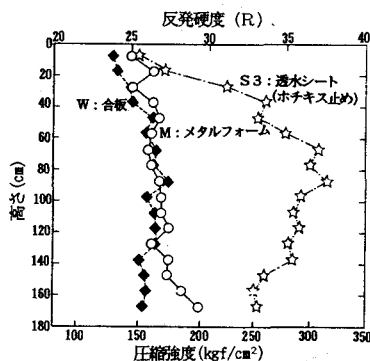


図-4 各試験体の強度分布

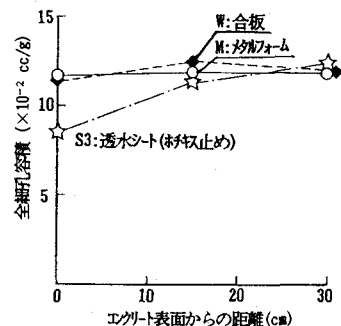


図-5 各試験体の全細孔容積