

浸透性吸水防止材のNSK規格試験 および耐候性条件下の吸水性試験

平成18年5月

日 本 診 断 設 計 株 式 会 社

(株) I N A X総合技術研究所 分析評価センター

監修：畑中重光（三重大学工学部教授）

1. 試験項目

○ NSK 規格「浸透性吸水防止材」

(1) 吸水性試験

(2) 温冷熱繰り返し作用に対する抵抗性試験→吸水性

(3) 耐アルカリ性試験

→吸水性

(4) 塗布後の外観試験

(5) 浸透深さ

○耐候性試験（サンシャインウェザーメーター）

(1) 吸水試験

2. 試験体の作成

基板全面※（40×40×160mmのモルタル板）に浸透性吸水防止材を製造業者の指定する方法によって全面塗布し、屋外にて約1ヶ月間放置する。

吸水防止剤とその試験体番号を下記に示す。

試験種類 薬剤種類	吸水試験	温冷熱 繰り返し抵抗	耐アルカ リ性	塗布後 の外観	浸透深さ	耐候性 吸水試験
ガードポリス	111 ~ 113	121 ~ 123	131 ~ 133	151 ~ 153	161 ~ 163	141 142 143
ガードポリスの モノマー増量	211 ~ 213	221 ~ 223	231 ~ 233	251 ~ 253	261 ~ 263	241 242 243
エスタコート	311 ~ 313	321 ~ 323	331 ~ 333	351 ~ 353	361 ~ 363	341 342 343
エスタコートの モノマー増量	411 ~ 413	421 ~ 423	431 ~ 433	451 ~ 453	461 ~ 463	441 442 443
無塗布	511 ~ 513					542

3. 試験方法

○ NSK 規格「浸透性吸水防止材」

(1) 吸水性試験

NSK規格NSKS-004「浸透性吸水防止材」4、6項に準拠

試験体を約80℃で24時間乾燥し、その重量を乾燥時※（40×40×160mmの試験体）の重量とする。

次に図1に示すように試験体の型枠底面を下面とし、かつ下部2cmを常に浸水させる。

24時間後に取り出し、手早く浸水部分の水分を拭き取り、ただちに重量を測定し、その値を吸水時の重量とする。

吸水量及び吸水比は次の式によって算出する。ただし、吸水時の重量及び乾燥時の重量は、それぞれ3個の平均値とする。

$$\text{吸水量 (g)} = \text{吸水時の重量 (g)} - \text{乾燥時の重量 (g)}$$

$$\text{吸水比} = \frac{\text{浸透性吸水防止材を塗布したものの吸水量 (g)}}{\text{浸透性吸水防止材を塗布しないものの吸水量 (g)}}$$

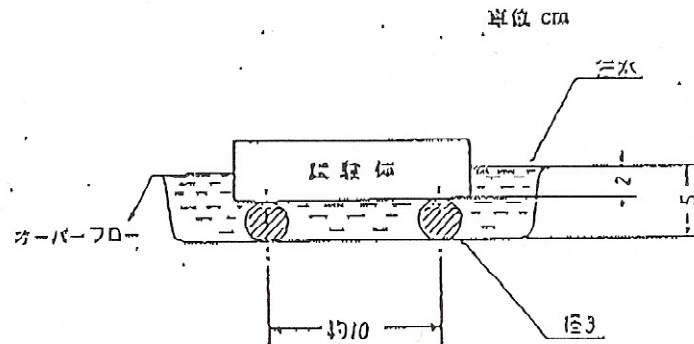


図-1

(2) 温冷熱繰り返し作用に対する抵抗性試験→吸水性

試験体を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中に 18 時間放浸漬した後、直ちに $-20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温槽中で 3 時間冷却し、次いで $50 \pm 3^\circ\text{C}$ に別の恒温槽中で 3 時間加温する。

この 24 時間を 1 サイクルとした操作を 10 回繰り返した後、試験室に 2 時間静置し、その後吸水試験に基づき、1 時間後の吸水量を測定し、吸水比を求める。ただし、吸水時の重量及び乾燥時の重量は、それぞれ 3 個の平均値とする。

(3) 耐アルカリ性試験 → 吸水性

試験体を水酸化カルシウム飽和水溶液に 7 日間浸漬した後、 50°C で 24 時間乾燥させる。取り出した後 2 時間放置し、吸水試験に基づき、1 時間後の吸水量を測定し、吸水比を求める。ただし、吸水時の重量及び乾燥時の重量は、それぞれ 3 個の平均値とする。

※試験体の水酸化カルシウム飽和水溶液への浸漬は型枠底面を上にし試験体を横に並べ 試験体の上面から水酸化カルシウム飽和水溶液まで 2 cm となるようにする。

(4) 塗布後の外観試験

浸透性吸水防止材を塗布したものとししないものについて目視により色・光沢など外観の変化を観察する。

(5) 浸透深さ

試験体を 2 分割し、その分割面に水を噴霧し、水が浸透していない部分の厚さを測定する。測定面は型枠底面とし、3 個の試験体につき各々一方の端より 1 cm, 2 cm, 3 cm の 3 箇所を測定し、平均値を求める。この平均値を浸透深さとする。

※ガードポリスについては浸透した部分に親水基が含まれているため、浸透した部分も濡れ色に見え、浸透していない部分との見分けがつかないので、供試体を 3 時間水中浸漬した後表面水を拭き取り、浸透部分は表面水が無くなっており浸透していない部分には浸透水が残っている状況を観察して 3 箇所の測定値から平均値を求める。

○耐候性試験（サンシャインウェザーメーター）

（１）吸水試験

試験条件を次項に示す。

試験方法は○NSK規格「浸透性吸水防止材」（１）吸水性試験に準ずる

4. 耐候性試験の条件

NSK規格NSKS-004「浸透性吸水防止材」4、10項に準拠したサンシャインウェザーメータによる耐候性環境

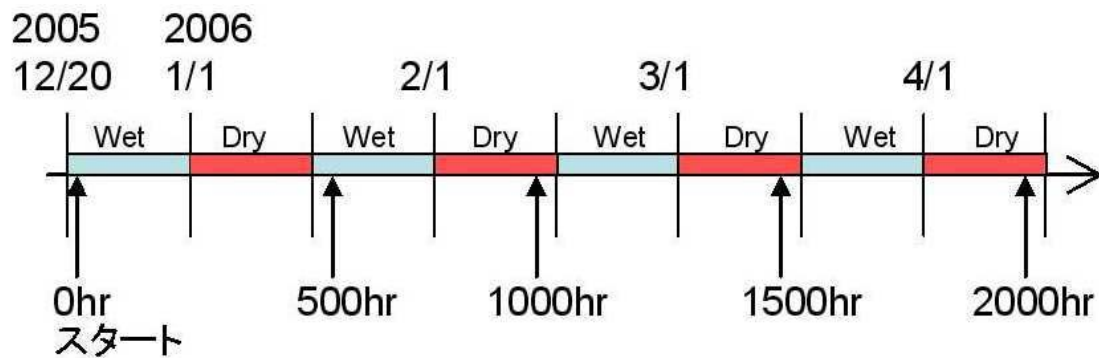
機器：サンシャインウェザーメータ（WEレSUN-DC.B）スガ試験機製 [JIS B 7753]
（巻末参照）

条件：ブラックパネル温度63で湿度50%Rh

光源：カーボンアークランプ

特殊条件：降雨条件毎月15日～30日

シャワー状態で1サイクル120分中の後半18分のみシャワーリング
（規格：イオン交換水 圧力0.08～0.13MPa 水量2100±100mL/min）



5. 試験結果

5.1 吸水性試験

(1) 塗布後屋外1ヶ月暴露

サンプル名	吸水前	吸水後	吸水量	平均	吸水比
	(g)	(g)	(g)	(g)	
111	528.512	533.824	5.312	8.375	0.2269
112	526.740	534.225	7.485		
113	536.639	548.967	12.328		
211	521.986	523.277	1.291	1.226	0.0332
212	523.288	524.468	1.180		
213	538.117	539.324	1.207		
311	529.143	530.930	1.787	1.843	0.0499
312	525.910	528.003	2.093		
313	527.762	529.412	1.650		
411	525.436	526.821	1.385	1.335	0.0362
412	531.724	533.031	1.307		
413	531.766	533.079	1.313		
511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

5.2 温冷繰り返し作用に対する抵抗性試験 → 吸水性

サンプル名	吸水前	吸水後	吸水量	平均	吸水比
	(g)	(g)	(g)	(g)	
121	545.575	546.311	0.736	0.781	0.0211
122	541.576	542.572	0.996		
123	558.290	558.902	0.612		
221	536.290	536.715	0.425	0.539	0.0146
222	533.630	534.124	0.494		
223	549.257	549.956	0.699		
321	551.352	552.064	0.712	0.756	0.0205
322	525.050	525.825	0.775		
323	535.740	536.522	0.782		
421	537.955	538.800	0.845	0.685	0.0186
422	531.553	532.134	0.581		
423	535.523	536.153	0.630		

511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

5.3 耐アルカリ性試験 → 吸水性

サンプル名	吸水前	吸水後	吸水量	平均	吸水比
	(g)	(g)	(g)	(g)	
131	547.719	547.779	0.060	0.259	0. 0070
132	538.146	538.724	0.578		
133	539.421	539.559	0.138		
231	536.143	536.430	0.287	0.326	0. 0088
232	540.672	540.845	0.173		
233	535.434	535.952	0.518		
331	533.917	534.387	0.470	0.506	0. 0137
332	532.888	533.464	0.576		
333	525.765	526.236	0.471		
431	527.593	528.135	0.542	0.493	0. 0134
432	533.787	534.236	0.449		
433	533.162	533.651	0.489		

511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

5.4 塗布後の外観検査

サンプル名	目視評価
①ガードポリス	白色あり 光沢変化無し
②ガードポリス (HI)	色変化なし 光沢変化無し
③エスタコート	白色あり 光沢変化無し
④エスタコート (HI)	色変化なし 光沢変化無し
⑤無塗布	基準 (塗布なし)

5.5 浸透深さ

(1) 1ヶ月屋外暴露後の断面水掛け濡れ色試験

サンプル名	10mm位置 (mm)	20mm位置 (mm)	30mm位置 (mm)	3箇所平均 (mm)	平均 (mm)
161	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 ※2.3
162	0.0	0.0	0.0	0.0	
163	0.0	0.0	0.0	0.0	
261	1.0	2.0	2.0	1.7	1.5
262	2.0	0.5	0.5	1.0	
263	2.0	1.5	2.0	1.8	
361	2.0	1.5	1.5	1.7	1.9
362	1.5	3.0	2.0	2.2	
633	1.5	1.5	3.0	2.0	
461	1.5	2.5	2.0	2.0	2.9
462	2.5	4.5	4.0	3.7	
463	3.5	4.0	2.0	3.2	
542	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※ガードポリスについては浸透した部分に親水基が含まれているため、浸透した部分も濡れ色に見え、浸透していない部分との見分けがつかないので、供試体を3時間水中浸漬した後表面水を拭き取り、薬液浸透部分は表面水が無くっており薬液が浸透していない部

分には浸透水が残っている状況を観察して3箇所の測定値から平均値を求めた。

1ヶ月屋外暴露後の断面水掛け濡れ色試験（破断面全面吸水2時間後乾燥途中経過観測）



161 (約 1.5 mm)



162 (約 5 mm + 2 mm ÷ 3.5 mm)



163 (約 2 mm)

5.6 耐候性試験 → 吸水性

(1) 吸水試験

○サンシャイン 500 時間後

2006 / 1 / 17 測定

サンプル名	吸水前 (g)	吸水後 (g)	吸水量 (g)	平均 (g)	吸水比
141	518.028	519.717	1.689	1.295	0.0351
142	519.930	520.894	0.964		
143	521.685	522.917	1.232		
241	517.765	518.412	0.647	0.933	0.0253
242	530.301	531.600	1.299		
243	522.219	523.072	0.853		
341	509.487	510.300	0.813	0.826	0.0224
342	516.979	518.101	1.122		
343	505.615	506.158	0.543		
441	516.544	517.069	0.525	0.464	0.0126
442	515.548	515.946	0.398		
443	506.550	507.020	0.470		

511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

○サンシャイン 1000 時間後

2006 / 2 / 15 測定

サンプル名	吸水前 (g)	吸水後 (g)	吸水量 (g)	平均 (g)	吸水比
141	514.967	515.830	0.863	0.813	0.0220
142	516.655	517.446	0.791		
143	517.963	518.748	0.785		
241	515.893	516.313	0.420	0.510	0.0138
242	527.312	527.830	0.518		
243	518.914	519.507	0.593		
341	508.208	509.002	0.794	0.649	0.0176
342	514.612	515.256	0.644		
343	504.001	504.509	0.508		
441	514.377	514.819	0.442	0.426	0.0115
442	514.143	514.476	0.333		
443	504.700	505.204	0.504		

511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

○サンシャイン１５００時間後

２００６／３／１４測定

サンプル名	吸水前	吸水後	吸水量	平均	吸水比
	(g)	(g)	(g)	(g)	
141	516.304	516.930	0.626	0.582	0.0158
142	518.007	518.626	0.619		
143	518.898	519.400	0.502		
241	517.182	517.564	0.382	0.574	0.0156
242	528.259	529.077	0.818		
243	519.812	520.335	0.523		
341	509.561	510.290	0.729	0.539	0.0146
342	516.046	516.523	0.477		
343	505.212	505.624	0.412		
441	515.760	516.180	0.420	0.350	0.0095
442	515.438	515.759	0.321		
443	506.006	506.316	0.310		

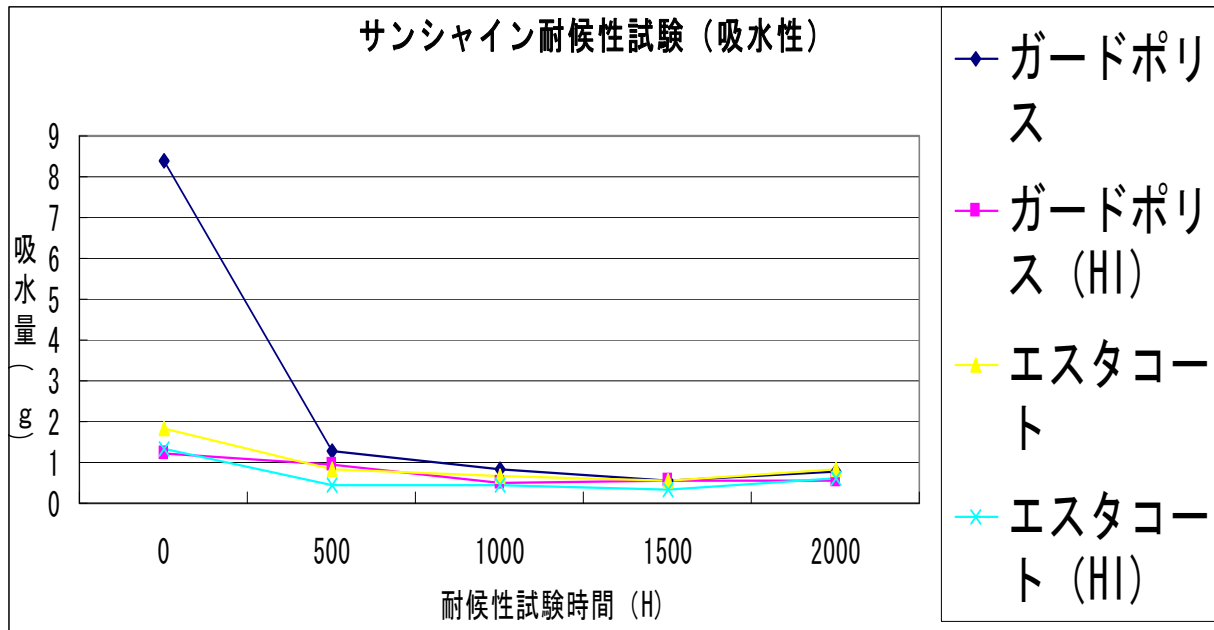
511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		

○サンシャイン２０００時間後

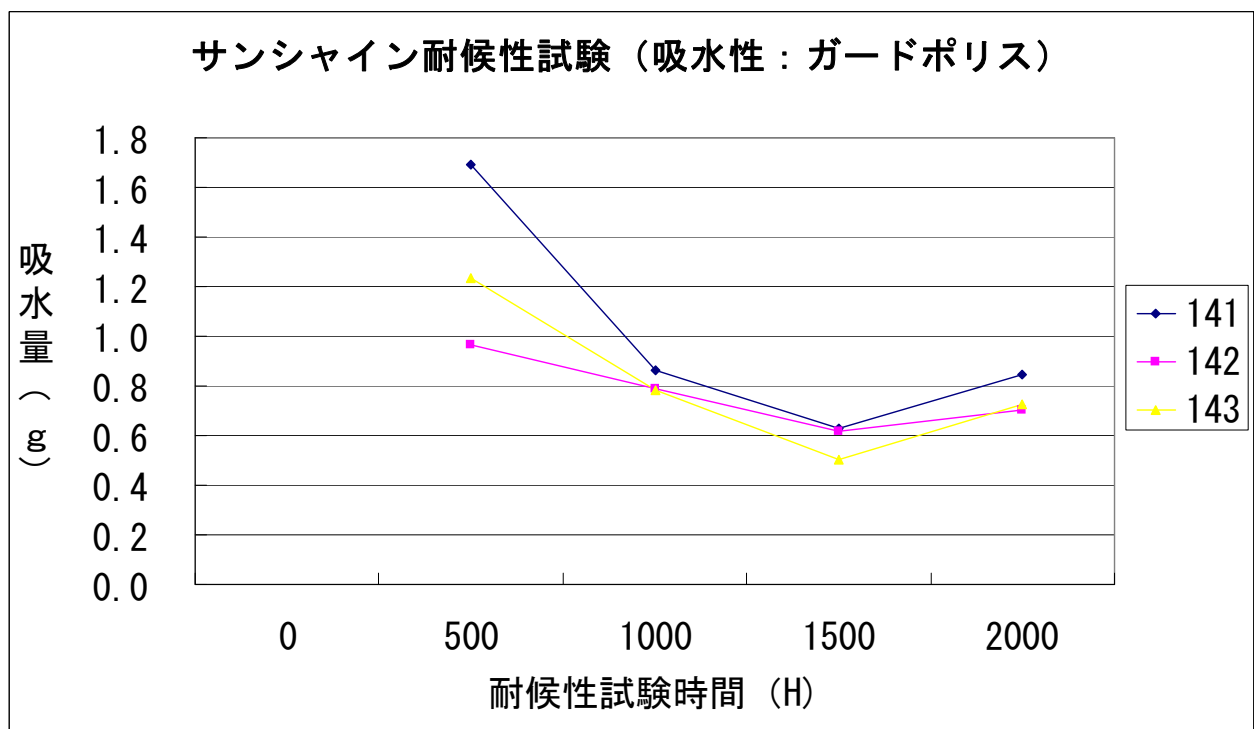
２００６／４／１３測定

サンプル名	吸水前	吸水後	吸水量	平均	吸水比
	(g)	(g)	(g)	(g)	
141	515.716	516.560	0.844	0.757	0.0205
142	516.441	517.145	0.704		
143	517.716	518.440	0.724		
241	516.322	516.956	0.634	0.581	0.0157
242	527.614	528.000	0.386		
243	519.184	519.908	0.724		
341	508.654	509.650	0.996	0.807	0.0219
342	515.565	516.251	0.686		
343	504.532	505.271	0.739		
441	514.953	515.644	0.691	1.610	0.0436
442	514.560	515.089	0.529		
443	505.207	508.818	3.611		

511	522.634	561.819	39.185	36.918	
512	518.615	556.995	38.380		
513	520.827	554.015	33.188		



図－２ 耐候性試験（吸水性：４種）



図－３ 耐候性試験（吸水性：ガードポリスのみ）

6. まとめ

【ガードポリスについて】

- ①塗布後1ヶ月までの吸水性は 規格の吸水比0.1を超えている。
サンシャイン500時間（約2年）での吸水性は0.035と良好

- ② 2000時間（8年）での吸水比は0.0205とまだ良好

【ガードポリス増量・エスタコート・エスタコート増量について】

- ①吸水性は塗布後から2000時間まで良好な結果である。
（エスタコート増量No.443のみが2000時間で吸水比0.0978と基準すれすれではあった）
- ②浸透深さ試験では3種類とも深さ方向に明白な撥水域が見られた。