

打継処理剤の性能評価に関する各種実験検討

五洋建設（株）正会員酒井 貴洋

早稲田大学フェロー清宮 理

東洋建設（株）正会員水谷 征治

東亜建設工業（株）正会員田中 亮一

1. はじめに

本検討は、散布するのみで通常の打継処理と同等の性能が得られるとされる打継処理剤について、力学性能および耐久性能に関する定量的なデータの把握のために、引張試験・促進中性化試験・アウトプット法による透水試験を実施し、その効果について検証を行ったものである。

2. 実験概要

本検討では、打継目の力学性能と耐久性能に関する2種類に大別される実験を行った。打継目において力学面で特に問題となるのは、せん断抵抗性や引張抵抗性であるが、ここでは引張抵抗性に着目し、直接引張試験からその性能を評価することとした。また耐久性能に関しては、促進中性化試験による打継部の中性化速度と、透水試験（アウトプット法）による打継目の水密性から評価することとした（表-1 参照）。打継処理方法は、無処理（ケース B）、通常打継処理（凝結遅延剤＋高圧水：ケース D）、打継処理剤①（ケース J）、打継処理剤②（ケース C）の4 ケースとした（表-2 参照）。

直接引張試験と透水試験は、打継目を設けたスラブ状のコンクリート部材からコア削孔により供試体を採取した。使用材料および供試体作製方法を表-3 および図-1 に示す。また、コンクリートの配合を表-4 に示す。コア採取部材は図-1 に示す形状とし、1 層目のコンクリート打設後に凝結遅延剤および打継処理剤をメーカー推奨の標準散布量およびタイミングで散布した。また、通常打継処理のものは打設翌日に高圧水を用いて表面の脆弱層を除去し粗骨材粒を露出させた。2 層目の打設は1 層目打設から14 日後に実施した。透水試験（アウトプット法）に用いる供試体は、外部からの圧力により水を打継目から浸入させ、供試体中心部から排出される水量を計測するため、中心部に径 25mm 程度の小孔を設けた。

3. 実験結果

3. 1 引張強度

表-5 に直接引張試験結果を示す。これらの引張強度は2 層目打設から28 日（4 週）および91 日（3 ヶ月）経過時点のものである。通常処理（凝結遅延剤＋高圧水）のケース

表-1 検討項目

項目	評価内容	実験方法
力学性能	引張強度	直接引張試験（φ100）
耐久性能	中性化速度	促進中性化試験（角柱）
	透水係数	アウトプット法（φ150）

表-2 検討ケース

ケース	打継処理方法	標準散布量
B	無処理	—
D	通常打継処理 （凝結遅延剤＋高圧水）	300 g/m ² （原液）
J	打継処理剤 ① （PAE系エマルジョン）	200～300 g/m ² （原液）
C	打継処理剤 ② （PAE・SBR 系エマルジョン）	300 g/m ² （原液）

表-3 使用材料

使用材料	物理的性質など
セメント(C)	高炉セメント B 種（BB）/密度:3.04g/cm ³ ， 比表面積:3,860cm ² /g
細骨材(S)	那須塩原産/密度:2.57g/cm ³ ，吸水率 2.13%
粗骨材(G)	那須塩原産/密度:2.57g/cm ³ ，吸水率2.11%
AE 減水剤(Ad)	ポゾリス No.78S

表-4 コンクリートの配合（30-12-20BB）

使用 セメント	打設 部位	単位量（kg/m ³ ）				
		W	C	S	G	Ad
BB	1 層目	165	380	673	1036	3.80
	2 層目					

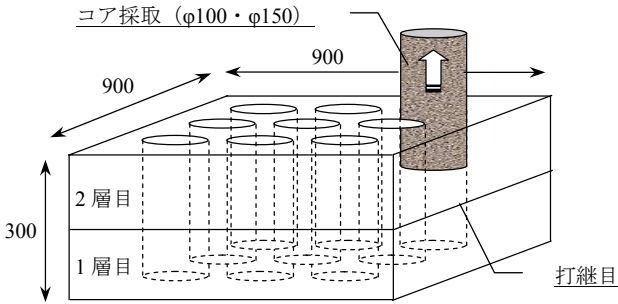


図-1 供試体作製方法（単位：mm）

キーワード 打継処理剤，直接引張試験，促進中性化試験，透水試験，アウトプット法

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設（株）技術研究所 TEL 0287-39-2109

D に比較して、ケース J（打継処理剤①）では 28 日および 91 日の引張強度は増大したが、28 日と 91 日で引張強度の増進はほとんどなく、ほぼ同様の値であった。以上のことから、打継処理を実施することで引張強度は増大し、適切な打継処理剤を用いることで、通常処理（ケース D）のような打継処理方法よりも大きな引張強度を確保できる可能性が認められた。

3. 2 中性化抵抗性

表-7 に JIS A 1153 に規定される促進中性化試験による打継目の中性化深さの経時変化を示す。打継目における中性化深さは、13 週経過時点でケース D（通常処理）が最も小さく、無処理が最も大きい傾向であった。また、打継処理剤は通常打継処理に比べて 5~7mm ほど中性化深さが大きいことから、中性化抵抗性の向上についてはあまり期待できないと考えられる。図-2 に中性化速度係数平均の比較を示す。通常打継処理が最も中性化速度係数の値が小さく、次いで打継処理剤の値が小さい傾向は、前述した中性化深さと同様であった。

3. 3 透水係数

表-7 に各供試体の透水係数一覧を、図-3 に透水係数の比較を示す。また土木学会 コンクリート標準示方書【設計編】において示される算定値¹⁾も同図内に点線で示した。ケース B（無処理）については、1 供試体で算定値を大幅に上回る値が得られた。算定値を下回る他の 2 供試体においても、経過時間とともに累積透水量が増大する傾向が認められ、徐々に透水量が減少し最終的に水の流出がなくなったケース D, J, C とは明らかに違う性状を示した。これは、無処理では脆弱なレイタンス層がそのまま残留してしまうために、水みちが閉塞されなかったためと考えられる。またケース B（無処理）を除いて、どの打継処理方法においても欠陥なく施工できた場合、透水係数は比較的低いレベルに抑えられると判断できる。

4. まとめ

打継処理剤を使用することで、通常打継処理とほぼ同等の引張抵抗性および水密性を確保できる可能性が認められたが、中性化速度はやや大きく中性化抵抗性の向上についてはあまり期待できないと考えられる。

なお本検討は、早稲田大学清宮研究室、五洋建設（株）、東亜建設工業（株）、東洋建設（株）の共同研究として実施したものである。

参考文献 1)（社）土木学会：2007 年制定 コンクリート標準示方書 設計編，pp.165-167，2008.3

表-5 直接引張試験結果一覧（3 本の平均）

ケース	28 日		91 日	
	荷重 (kN)	引張強度 (N/mm ²)	荷重 (kN)	引張強度 (N/mm ²)
B	5.04	0.67	7.62	0.99
D	12.33	1.59	13.44	1.73
J	15.78	2.05	16.23	2.09
C	7.05	0.92	9.32	1.20

表-6 中性化深さ（打継目平均・単位：mm）

促進材齢	B	D	J	C
1 週	1.0	0.9	1.8	1.4
4 週	33.9	16.7	27.0	27.1
8 週	39.7	25.5	31.5	27.5
13 週	41.0	27.3	34.3	32.2

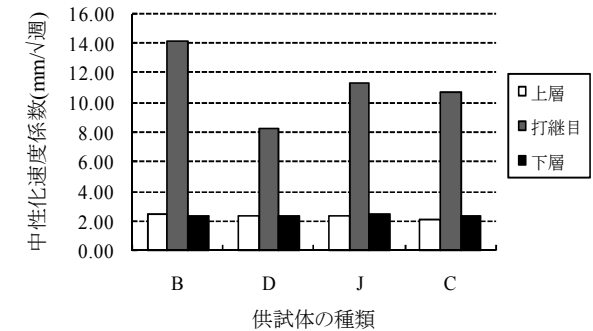


図-2 中性化速度係数平均の比較（4~13 週時）

表-7 アウトプット法による透水係数

ケース	供試体	流出流量 Q (cm ³ /h)	透水係数 K (cm/sec)
B	B-1	2.31 × 10 ³	5.70 × 10 ⁻⁷
	B-2	1.86 × 10 ⁻²	4.66 × 10 ⁻¹²
	B-3	4.50 × 10 ⁻³	1.12 × 10 ⁻¹²
D	D-1	3.09 × 10 ⁻²	7.72 × 10 ⁻¹²
	D-2	2.67 × 10 ⁻²	6.63 × 10 ⁻¹²
	D-3	3.20 × 10 ⁻³	7.97 × 10 ⁻¹³
J	J-1	4.72 × 10 ⁻¹	1.17 × 10 ⁻¹⁰
	J-2	1.32 × 10 ⁻²	3.25 × 10 ⁻¹²
	J-3	3.91 × 10 ⁻³	9.65 × 10 ⁻¹³
C	C-1	2.49 × 10 ⁰	6.18 × 10 ⁻¹⁰
	C-2	6.81 × 10 ⁻²	1.71 × 10 ⁻¹¹
	C-3	3.05 × 10 ⁻³	7.62 × 10 ⁻¹³

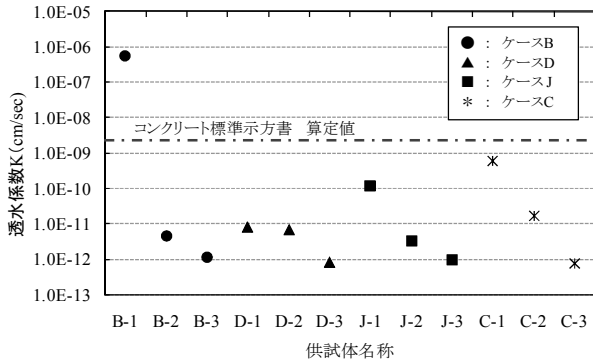


図-3 各ケースの透水係数比較