

打継処理剤の散布時期およびその現場管理手法に関する一検討

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）フェロー 佐野 清史
東亜建設工業（株）正会員 羽瀨 貴士

1. はじめに

コンクリートの打継目処理には各種の方法が提案されている。散布するのみで通常の打継処理（凝結遅延剤＋高圧水）と同等の性能を確保できるとされる打継処理剤について、各種実験からその適切な散布時期を把握するとともに、施工現場で容易に適用可能と考えられる散布時期の N 式貫入試験による管理手法について検討を行った。

2. 実験概要

本検討では、力学的性能と耐久性能および現場管理手法に大別される 3 種類の実験を実施した。検討項目を表-1 に示す。力学的性能実験では、ひび割れ発生における直接の要因と考えられる引張応力に着目し、直接引張試験から打継部の引張抵抗性を評価した。また耐久性能実験では、打継部表層の緻密さの把握を目的として透気試験（Torrent 法）を行った。さらに現場管理手法に関する実験として、通常コールドジョイント判定の指標の一つとして用いられる N 式貫入試験¹⁾を実施した。検討ケースは打継処理剤散布時期別に表-2 に示されるケース 1～6 の 6 ケースに通常打継処理のケース 7 を加えた全 7 ケースとした。なお本実験の前にブリーディング試験・プロクター貫入試験を実施し、あらかじめコンクリートのブリーディング特性・凝結特性を把握することで散布時期を決定した。このうち、ケース 5（ブリーディング水が引き込まれる時点）については具体的な経過時間を決定することが困難であるため、便宜上ケース 3（200 分）とケース 6（300 分）の中間時点（250 分）とした。

直接引張試験では、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。また透気試験については、1 層目打設から 7 日後に 1 層目表層部において実施した。N 式貫入試験の試験体寸法は 500×500×500mm とし、概ね表-2 に示される練混ぜ開始からの経過時間のタイミングで試験を実施した。図-1 に透気試験実施状況を、図-2 に N 式貫入試験の概念図を示す。

3. 実験結果

3. 1 直接引張強度

表-5 に引張強度平均（3 本）の比較を示す。引張強度は 2 層目打込みから 28 日経過時のものである。ケース 2 を除

表-1 検討項目

項目	評価内容	実験方法
力学的性能	引張強度	直接引張試験（φ 100）
耐久性能	透気係数	透気試験（Torrent 法）
現場管理手法	貫入量	N 式貫入試験

表-2 検討ケース

ケース	散布時期	練混ぜ開始からの経過時間（分）
1	打込み直後	70
2	ブリーディング開始	100
3	ブリーディング最大	200
4	最大後ウェスで拭取り	200
5	ブリーディング水が引き込まれる時点	250 （ケース 3 と 6 の中間）
6	凝結始発	300
7	通常打継処理	250 分で遅延剤散布

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
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)	ボゾリス No.78S

表-4 コンクリートの配合（21-12-25BB）

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	159	284	806	1001	3.12
	2 層目					

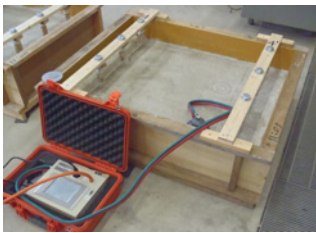


図-1 透気試験実施状況

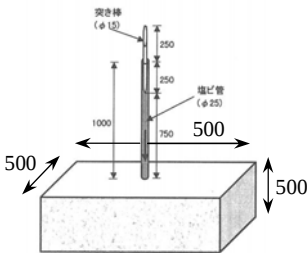


図-2 N 式貫入試験概念図

キーワード 打継処理剤，散布時期，直接引張試験，透気試験（Torrent 法），N 式貫入試験

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

いて、概ねケース 1 からケース 7 の順に引張強度は増大する傾向にある。またケース 4～6 の引張強度の差異は比較的小さい。一方で最も引張強度が小さいのはケース 1 であり、最も高いものはケース 7 であった。ただし、ケース 7 が平均で 1.5N/mm²程度であったのに対してケース 4～6 は 1.3～1.4N/mm²程度であったことから、ブリーディング開始後であれば打継処理剤を用いることで引張強度が通常打継処理よりも大きく下回る傾向は認められなかった。

3. 2 透気係数

表-6 および図-4 に透気試験結果一覧および各ケースの透気係数の比較を示す。表内の散布時期（分）はコンクリートの練混ぜ開始時からの経過時間を示している。この結果より、打継処理剤の使用によって打継目の緻密さが極端に小さくなるといった明確な傾向は確認できなかった。またケース 4 およびケース 5 については、測定値のばらつきが他のケースと比較して小さいものであった。特にケース 5 の透気性評価は全ケースの中で唯一「良」であることから、処理品質の面においてはケース 5 のタイミングを目安とすることが望ましいと考えられる。

3. 3 N 式貫入試験における貫入量

前述より打継処理剤散布の時期として望ましいと考えられるのは、ケース 4 およびケース 5 という結果であった。これに該当する N 式貫入試験の貫入量は、図-5 からほぼ 20～40mm の範囲にあることが確認できる。この場合、施工現場において N 式貫入試験を実施し、貫入量が 20～40mm の範囲を目安とすることで打継処理剤の最適な散布時期の管理が可能になるものとする。実際には N 式貫入試験による管理のみではなく、打継界面の状態（例えばブリーディングの状態やコンクリートの凝結の進行程度等）を目視により確認し、さらにこの N 式貫入試験を併用することにより、これまでに行われてきた定性的な判断に定量的な判断指標を付加することが可能になるものとする。

4. まとめ

適切な散布時期を設定すれば、通常打継処理と概ね同等の引張抵抗性を期待できる。また、N式貫入試験を現場管理手法として適用することにより、最適な散布時期を設定できるものとする。

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) コンクリートライブラリー103, コンクリート構造物のコールドジョイント問題と対策, 土木学会, pp51-64

表-5 直接引張試験結果一覧（平均）

検討 ケース	28 日	検討 ケース	28 日
	引張強度 (N/mm ²)		引張強度 (N/mm ²)
ケース 1	0.99 (0.64)	ケース 5	1.40 (0.91)
ケース 2	1.42 (0.92)	ケース 6	1.39 (0.90)
ケース 3	1.23 (0.80)	ケース 7	1.54 (1.00)
ケース 4	1.33 (0.86)	※ () はケース 7 に対する割合	

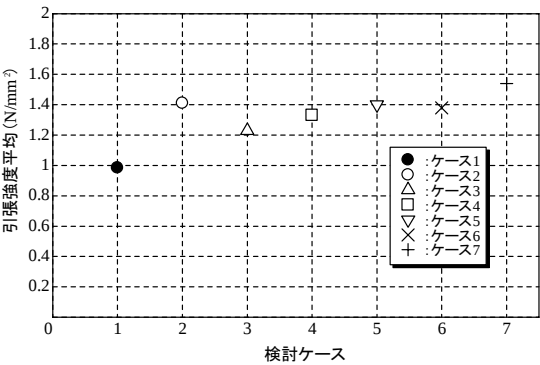


図-3 各ケースの引張強度（平均）の比較

表-6 透気試験結果一覧

ケース	1	2	3	4	5	6	7
散布時期 (分)	70	100	200	200	250	300	—
平均	0.30	0.32	0.38	0.12	0.08	0.32	0.16
標準偏差	0.16	0.12	0.11	0.02	0.06	0.20	0.05
グレード	3	3	3	3	2	3	3
透気性 評価	一般	一般	一般	一般	良	一般	一般

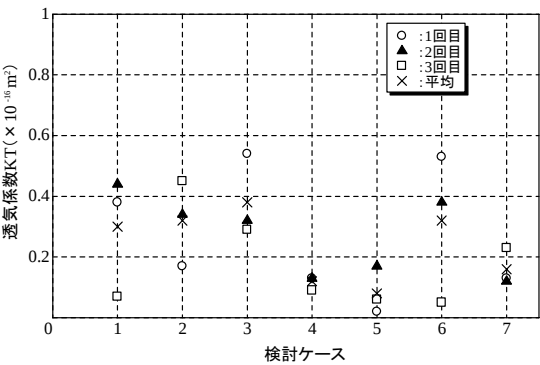


図-4 各ケースにおける透気係数の比較

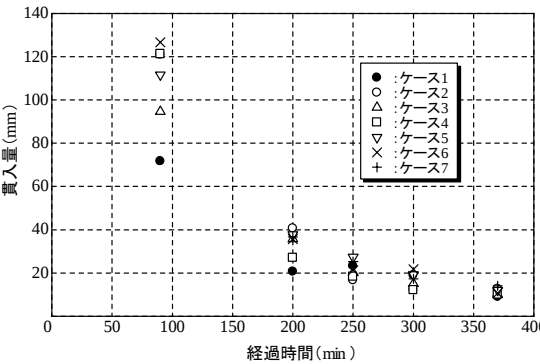


図-5 各ケースにおける貫入量の比較