

V-31

H P C の打足し可能時間に関する基礎実験

前田建設工業 技術研究所 正会員 佐藤 文則
 前田建設工業 北陸支店 正会員 牧野 英久
 前田建設工業 技術研究所 正会員 内田 明

1. はじめに

ハイパフォーマンスコンクリート（以下HPCと呼ぶ）は一般に流動性の保持時間が長いことから、打設時間が短い場合にはコールドジョイントの発生する心配はほとんど生じないが、大規模工事において長時間コンクリートを打設したり、複数のポンプによって打回しを行う場合には、コンクリートの合流部あるいは打回し箇所でのコンクリートの一体性を保持するために、打足し可能時間について検討しておく必要がある。

本報は、HPCの打足し可能時間を曲げ試験により検討したものである。

2. 実験方法

(1) HPCの配合

実験に使用したHPCの配合を表-1に示す。普通セメントとフライアッシュを用いた二成分系のコンクリートであり、混和剤にはポリカルボン酸を主成分とする高性能AE減水剤とセルロース系の増粘剤を使用した。なお、コンクリートのスランプフローは、打設までの運搬時間を考慮して、コンクリートの練りませ後30～60分で目標値（ 65 ± 5 cm）が得られるよう配合を決定した。

(2) 試験体の形状と製作方法

実験で考慮したパラメータを表-2に示す。本実験では、水平打足しを対象として、上部に打継ぐまでの時間を0から200分まで4水準変化させた。試験体は、 $15 \times 15 \times 55$ cmの角柱型枠を鉛直に設置し、先打ち部分のコンクリートを半分の高さまで打設してコンクリート上部に仕切り板をセットした（図-1）。所定の時間経過後、後打ち部分のコンクリートを仕切り板の上からゆっくり充填し、仕切り板を引抜くことによってコンクリートの打足しを行った。仕切り板を用いたのは、後打ち部分のコンクリートの落下時の衝撃が直接打足し面に作用するのを防止するためである。締固めは一切行わなかった。実験中は室温を 20°C に保ち、打足し面が乾燥しないように常に試験体を湿潤状態に保った。

(3) 一体性の判定

打足し部の一体性は曲げ強度で判定した。曲げ強度試験は3等分載荷とし、試験は材令28日で行った。

3. 実験結果と考察

(1) フレッシュコンクリートの性質

コンクリートのスランプフローの経時変化を図-2に示す。図中に示した破線は、後打ちコンクリートのスランプフローを表しており、破線の終点は打足し時点におけるスランプフローの値である。

(2) 打足し部の一体性

打足し部の一体性を評価するために実施した曲げ強度試

表-1 配合表

配合条件		単 位 量 (kg/m ³)						
W/(C+Fa) (%)	s/a (%)	W	C	Fa	S	G	Ad1	Ad2
34.8	55.8	160	260	200	914	754	8.60	0.02

Ad1: 高性能AE減水剤

Ad2: 増粘剤

表-2 要因と水準

要 因	水 準
打足し方向	水 平
打足し時間 (分)	0, 80, 140, 200

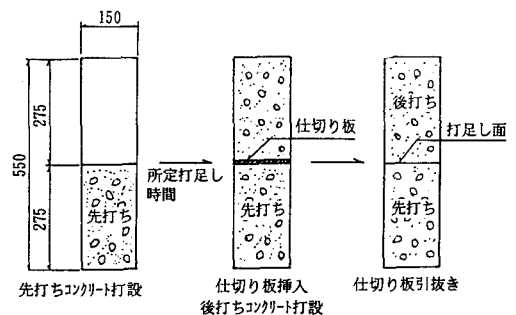


図-1 試験体の製作方法

験の結果を表-3に示す。

各打足し時間に対して試験体は3体とし、表中にはそれぞれの曲げ強度と破断位置および圧縮強度を対応して示した。

打足し部を含む試験体の曲げ強度の平均値を見ると、一体打ちしたNo. 1試験体が他に比べて4%程度大きくなっているが、これはこの試験体のコンクリートの

圧縮強度が他のそれと比べて約10%大きいことによるものと考えられる。そこで、No. 2～4の試験体については、圧縮強度（ f_c ）の小さな後打ちコンクリートで曲げ強度（ f_b ）が支配されるものと考えて、1)式の土木学会標準示方書の曲げ強度算定式

$$f_b = 0.9f_c' \cdot \sqrt{2/3} \quad \text{----- 1)}$$

により曲げ強度を計算し、それに対する比で試験結果を整理した。その結果曲げ強度比（測定値/計算値）は0.96～0.98となり、打足し時間が長くなったことによる曲げ強度の低下は認められなかった。それゆえ、実用的な時間内では打足しによる強度低下は生じないものと判断される。一方、破断位置を見ると、打足し時間を200分としたNo. 4試験体で打足し面での破壊が2体あり僅かながら打足しの影響が現れている。ただし、打足し部で破断した場合であっても、曲げ強度の低下は生じていない。図-3は、打継いだ全試験体の破断位置と曲げ強度の関係をプロットしたものである。打足し部で破断した試験体のほうが先打ち部あるいは後打ち部で破断したものより若干曲げ強度は大きくなる傾向が見られるが、ほぼ同等と判断できる。

4. まとめ

HPCの打足し可能時間について実験的に検討した結果、本実験の範囲内で以下のことが言える。

- ① HPCは打足し時間 200分でも曲げ強度が低下せず、先打ち、後打ちのコンクリートは一体化する。
- ② 試験体の破断位置は、打足し時間が長くなると打足し部に集中する傾向が認められるが、この場合であっても曲げ強度は低下しない。

すなわち、スランプフローの保持時間が120分程度の場合、HPCはコールドジョイントを生じることなく200分まで十分打足しが可能であると判断される。ただし、コンクリート打設中は先打ちしたコンクリートの表面が乾燥しないよう養生することが施工上極めて大切である。

5. あとがき

今後は、温度、配合の影響を含めて打足し可能時間の限界を把握するとともに、打足し可能かどうかを現場で判断できる簡便な評価法についても検討していく予定である。

表-3 強度試験結果

試験体 No.	打足し 時間 (分)	曲げ強度(kgf/cm ²)				破断位置			圧縮強度 (kgf/cm ²)	
		測定値	平均値	1)式による 計算値	強度比	先打ち部	打足し部	後打ち部	先打ち	後打ち
1	0	54.8	58	60.3	0.96				549	
		59.6								
		60.6								
2	80	59.8	54	56.1	0.96		○		549	492
		49.5						○		
		51.6				○				
3	140	50.0	53	55.3	0.96			○	549	482
		58.9				○	○			
		49.7				○				
4	200	54.3	54	55.2	0.98	○			549	480
		49.4					○			
		59.3					○			

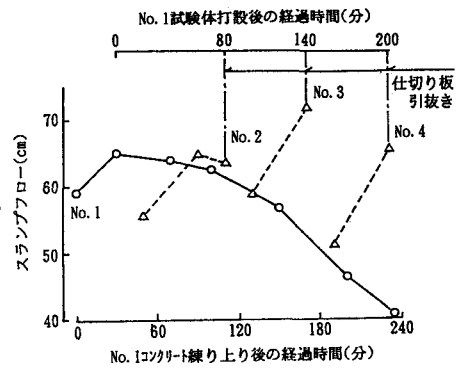


図-2 スランプフローの経時変化

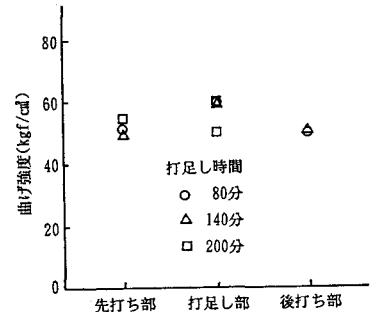


図-3 破断位置と曲げ強度の関係