

軽量骨材とSBラテックスを用いた繊維コンクリートの付着特性

Bond Characteristics of Concrete using Lightweight Aggregate and SB Latex

○岸田悠史¹,大森涼太¹,梶原正義¹,加藤裕¹,鎌田雄大¹,桐生智哉¹,小山隼人¹,佐藤洗¹,高島大誠¹,三宅康平¹,山本悠太¹,齊藤準平²

Yuji Kishida¹, Ryota Omori¹, Seigi Kajiwara¹, Yu Kato¹, Yudai Kamata¹, Tomoya Kiryu¹, Hayato Koyama¹, Hikaru Sato¹, Taisei Takashima¹, Kouhei Miyake¹, Yuta Yamamoto¹, Junpei Saito²

In order to manufacture a concrete canoe, the composition of concrete that is lightweight and has a certain strength, workability and adhesiveness was examined by each experiment. Lightweight aggregate (pearlite) for weight reduction and admixture (SB latex) for improving bond performance were used as materials. From the flow test results, the flow increased as the W/C increased. In addition, the flow value decreased as the amount of fiber mixed increased. From the state after mix and the bond test, it is considered that W/C=25% is suitable for maintaining the shape. Good bond performance was obtained under the condition that the amount of fiber mixed was 1.0 to 2.0%.

1. はじめに

コンクリートカヌーを製作するために、軽量で且つ一定の強度と施工性および付着性を有する繊維コンクリートの配合をフレッシュ状態に対する各実験によって検討した。材料には、軽量化のための軽量骨材(パーライト)、付着性能を高める混和剤(SBラテックス)を用いた。また、繊維には短繊維を用いた。

2. 実験方法

(1) 材料と配合

材料はセメントに早強ポルトランドセメント、混和材にSBラテックス、細骨材と粗骨材にはパーライトを使用した。粗骨材に用いるパーライトは、最大骨材寸法が5~6mmになるようにふるいにて調整を行った。また、細骨材には、6mm以上のパーライトを粉砕し粉体状になったものを用いた。

Table 1に、現場配合を示す。骨材とSBラテックスの容積を一定とし、セメントペーストの水セメント比のみ変化させた。水セメント比(W/C)は、20(%)、25(%)、30(%)、35(%)、40(%)の5条件とした。

コンクリートカヌーには補強材を用いないためコンクリートにPVA繊維(繊維長18mm)を混入し引張応力に抵抗する。そこで、適切な繊維混入量を検討するために、容積比で、0(%)、0.5(%)、1.0(%)、1.5(%)、2.0(%)の5条件とした。なお、ベースとなる配合は、Table 1の配合にて付着性や作業性を実験によって検討した結果、水セメント比が25%の配合が最も適していると考え、それを用いた。

Table 1. Concrete composition list (field mix)

W/C (%)	水 (g)	セメント (g)	ラテックス (g)	細骨材 (g)	粗骨材 (g)
20	162.9	814.6	153.5	19.2	19.2
25	217.9	742.8	153.5	19.2	19.2
30	296.1	682.6	153.5	19.2	19.2
35	288.5	631.5	153.5	19.2	19.2
40	316.5	587.5	153.5	19.2	19.2

(2) 実験方法

フレッシュ状態のコンクリートに対し、作業性を検討するためのフロー試験、付着性を検討するための独自に工夫した付着試験を実施した。付着試験は、実際にコンクリートカヌーの製作時において、コンクリートを塗り付ける状態を模擬した状態で行う。具体的には、ベニヤ板の表面に養生テープを貼り床に対し90°の角度で設置したものに、その面に7cm×7cmの正方形で深さ1cmの型枠を押し当て、その中にコンクリートをこてで塗り、型枠を取り外した後のコンクリートの剥がれる様子や滑る様子などを観察する。

1：日大理工・学部・交通 2：日大理工・教員・交通

3. 結果及び考察

(1) 練り混ぜ後の状態

W/Cの違いについて、練り混ぜ後のコンクリートのフレッシュ状態を感覚で表現すると、W/C=20%はかなり固く、W/C=25%は手に抵抗を感じ、W/C=30%はやわらかめであり、W/C=35%はどろっとしており、W/C=40%はしゃばしゃばしていた。これによると、W/C=25,30%が形を保持するには適していると考えられる。

繊維量の違いについて、練り混ぜ後の感覚は、どれも扱えるが、入れるほどより混ぜるのが硬く感じた。

(2) フロー試験

Figure 1に、繊維無混入のコンクリートのフロー値を示す。図によると、W/Cの増加に伴いフロー値が増加した。なお、W/C=40%の条件は、液体状となったため試験が成立せず測定不能であった。結果より、W/C=20%では硬く、W/C=30%では軟らかく、W/C=25%が適切と判断した。

Figure 2に、繊維混入したコンクリートのフロー値を示す。図によると、0~1%まではほぼ同値を示したが、それ以上になると、フロー値は低下し固くなる傾向が認められた。

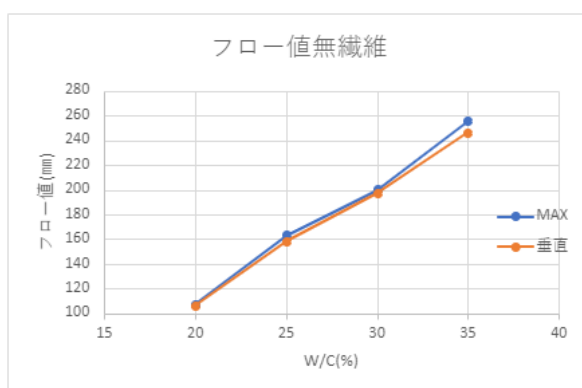


Figure 1. Flow value (without fiber)

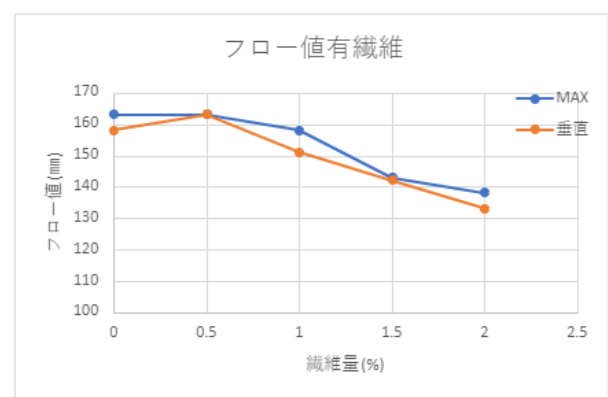


Figure 2. Flow value (with fiber)

(3) 付着試験

付着試験時の写真について、W/Cの違いについて Table 2に、繊維混入量の違いについて Table 3に示す。W/Cの違いについて、Table 2より、W/C=20%は形を留め付着良好であった。W/C=25%は形を留め一定時間付着していた。W/C=30%は形を留めるが垂れが早い状態であった。W/C=35%は形をとどめず、すぐ垂れた。W/C=40%は形をとどめずすぐ垂れた。以上より、25%が形を保持するには適していると考えられる。

繊維混入量の違いについて、Table 3によると、いずれの条件においても、形は留め一定時間付着している状態が認められ、1%以上ではほとんど差がなく、より付着がよい傾向が認められた。

4. まとめ

(1) フロー試験結果より、W/Cの増加に伴い、フローが増加した。また、繊維混入量の増加に伴い、フロー値が低下した。W/C=25%、繊維混入量は0~1.0%で扱いやすいことが分かった。

(2) 練り混ぜ後の状態、付着試験から、W/C=25%が形を保持するには適していると考えられる。繊維混入量は、1.0~2.0%でより付着性能が良いことがわかった。

Table 2 Bond status (without fiber)

W/C (%)	写真
20	
25	
30	
35	

Table 3 Bond status (with fiber)

繊維混入量 (%)	写真
0.5	
1.0	
1.5	
2.0	