

軽量骨材とSBラテックスを用いた繊維コンクリートの強度特性

Strength Characteristics of Concrete using Lightweight Aggregate and SB Latex

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

Kouhei Miyake¹, Ryota Omori¹, Seigi Kajiwara¹, Yu Kato¹, Yudai Kamata¹, Yuji Kishida¹, Tomoya Kiryu¹, Hayato Koyama¹, Hikaru Sato¹, Taisei Takashima¹, 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 strength test. Lightweight aggregate (pearlite) for weight reduction and admixture (SB latex) for improving bond performance were used as materials. It was found that concrete reinforced with short fibers using pearlite and SB latex can reduce the weight and obtain sufficient strength. Specifically, when W/C=25% or more, the same strength as general concrete was obtained, and when the fiber content was 1.0% or more, sufficient resistance to bending was obtained.

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硬化コンクリートに対する各強度試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

硬化コンクリートに対する強度を検討するため圧縮試験、引張試験、曲げ試験を実施した。曲げ試験では、繊維混入によるひび割れ発生後の補強効果を確認するために、引張軟化曲線を取得し換算曲げ強度を算出した。

3. 結果及び考察

(1) 圧縮強度および引張強度

Figure 1 に圧縮強度試験結果を示す. 図によると, W/C の違いについては, W/C の増加に伴い圧縮強度が低下する傾向が認められた. W/C=25%以上で一般に構造材料に用いられるコンクリート強度の下限値と同等の強度が得られることがわかった. 繊維混入量の違いについては, 繊維量の多, 少に関わらず, ほぼ一定であった. Table 2 に, 圧縮強度試験用供試体から見掛けの密度を Table 3 に引張強度を示す. 表によると, 見掛けの密度は W/C の違いによって異なり約 1300~1600kg/m³ を示し, 通常のコンクリート (約 2200kg/m³) の 30~40%程度を軽減することが確認された. また, 引張強度によると, 繊維混入量の違いについては, 繊維量の多, 少に関わらず, ほぼ一定であった.

(2) 曲げ強度および換算曲げ強度

Figure 2 に曲げ強度, Figure 3 に換算曲げ強度を示す. 図によると, 曲げ強度は繊維量 1.0%~2.0%でほぼ一定値を示し高い傾向が認められた. また, 換算曲げ強度についても, 曲げ強度と同様に, 繊維量 1.0%~2.0%でほぼ一定値を示し高い傾向が認められた. 以上の全強度試験結果より, パーライトと SB ラテックスを用い, さらに短繊維にて補強したコンクリートは, 軽量化を図ることができ強度も十分に得られることがわかった.

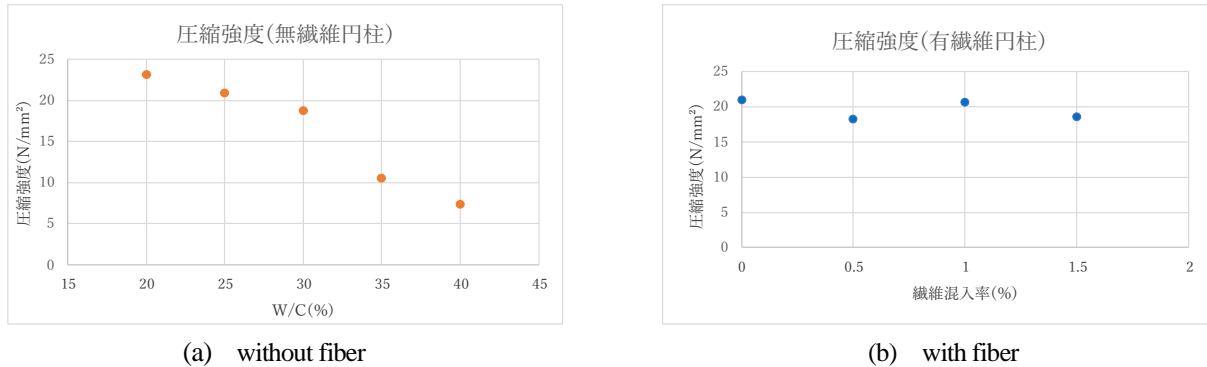


Figure 1. Compression strength

Table 2. Apparent density

W/C (%)	20	25	30	35	40
見掛けの密度(kg/m ³)	1613.6	1552.1	1504.3	1423.5	1313.0

Table 3. Tensile strength

繊維混入量 (%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
引張強度 (N/mm ²)	2.94	2.75	2.80	2.84	3.06

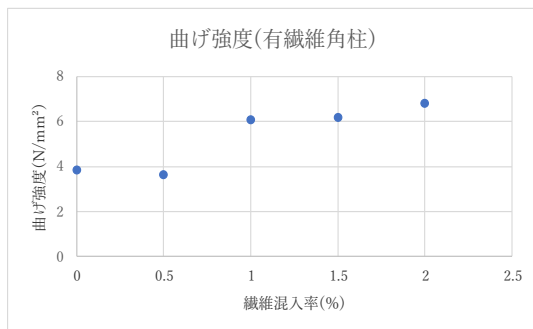


Figure 2. Bending strength (with fiber)

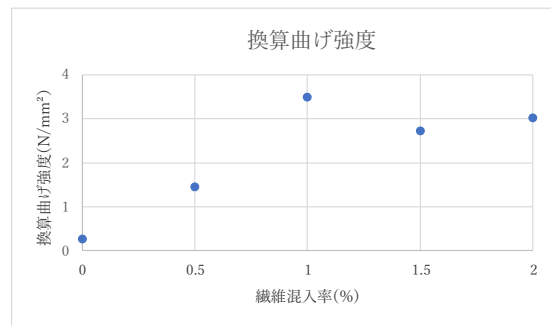


Figure 3 Conversion bending strength (with fiber)

4. まとめ

パーライトと SB ラテックスを用い, さらに短繊維にて補強したコンクリートは, 軽量化を図ることができ強度も十分に得られることがわかった. 具体的には, W/C=25%以上で一般のコンクリートと同等の強度が得られ, 繊維量 1.0%以上で曲げに対する十分な抵抗力が得られた.