

## 高濃度スラッジ水を用いた環境配慮型の先送り材の製造とその品質に関する検討 その2 室内実験結果

正会員 ○高橋 亨\*1 同 徳増 俊彌\*4  
同 堀 秀一\*2 同 谷村賢一郎\*2  
同 中野 慶\*3 同 西邨 知之\*5

先送りモルタル 環境配慮 スラッジ水  
回収骨材 産業廃棄物 先送り材

### 1. はじめに

本稿では、高濃度スラッジ水および回収骨材を用いた先送り材のフレッシュ性状および硬化性状について基準先送り材と比較して使用できるか検討した。

### 2. 先送り材の試験

試験方法は、フレッシュ性状として先送り材の流下時間、フロー値および目視評価を行った。硬化性状については、先送り材の圧縮強度試験を行った。

### 3. 実験結果および考察

表1に先送り材の試験結果を示す。スラッジ増分量をセメント置換した②の調合については、著しく流動性が低下したため、フレッシュ試験は測定不可となった。

#### 3.1 J14 ロート試験による流下時間

図1にスラッジ水濃度と先送り材の流下時間の関係を示す。実験の結果から、スラッジ増分量をセメントと細骨材に置換した場合、スラッジ水濃度10%でスラッジ水を用いていない基準の調合よりも流下時間が大きくなる結果が得られた。スラッジ増分量を細骨材に置換した場合、スラッジ水濃度の増加に伴い流下時間も大きくなる傾向が認められた。濃度10%のスラッジ水を用い、スラッジ固形分をセメント質量と置換した調合では、先送り材が固くなり流動性を有する先送り材のフレッシュ性状が確保出来ない結果となった。一方で、スラッジ固形分をセメント質量および細骨材質量と置換した場合や、細骨材質量のみに置換した場合では流動性が確保できた。

#### 3.2 フロー値

図2にスラッジ水濃度と先送り材のフロー値の関係を示す。得られた数値に大きな違いは認められなかった。④～⑥の調合は細骨材を回収細骨材とし、スラッジ固形分を細骨材で置換したことによって③の調合に比べて流動性が向上した。本実験においては、高濃度スラッジ水と回収細骨材の相性が良いことが分かった。回収骨材の場合、スラッジ水濃度を20%・30%と高濃度にしても、流動性は確保できた。

表1 先送り材の試験結果

調合番号	スラッジ水濃度 (%)	スラッジ増加分量の置換え	先送り材のフレッシュ性状試験結果			
			流下時間 (秒)	フロー値 (cm)		目視評価 (良)5→1(悪)
			測定値	平均値		
①	0	—	7.3	14.9×14.4	14.7	3
②	10	セメント置換	—	—	—	測定不可
③	10	セメントおよび細骨材置換	12.2	12.2×12.2	12.2	2
④	10	細骨材置換	6.1	17.5×16.8	17.2	5(良好)
⑤	20	細骨材置換	8.3	18.9×16.5	17.7	4(粘性やや大)
⑥	30	細骨材置換	11.8	17.6×17.2	17.4	3(粘性大)



写真1 フレッシュ試験状況

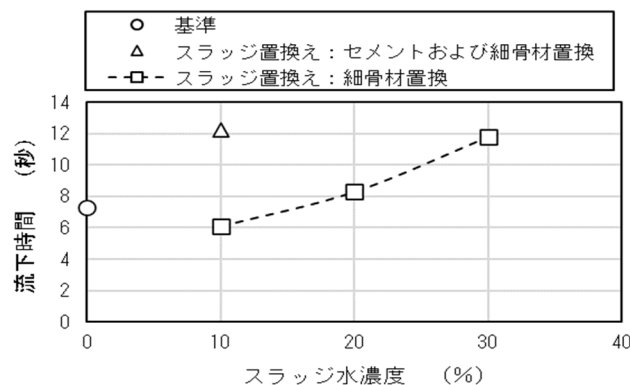


図1 スラッジ水濃度を流下時間の関係

Manufacture of environment-friendly postponement material using high-concentration sludge water and examination of its quality

TAKAHASHI Tohru, HORI Shuichi,  
NAKANO kei, TOKUMASU Toshiya,  
TANIMURAKenichiro and NISHIMURATomoyuki

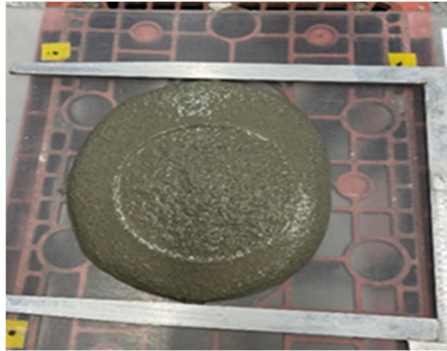


写真2 先送り材のフロー試験状況

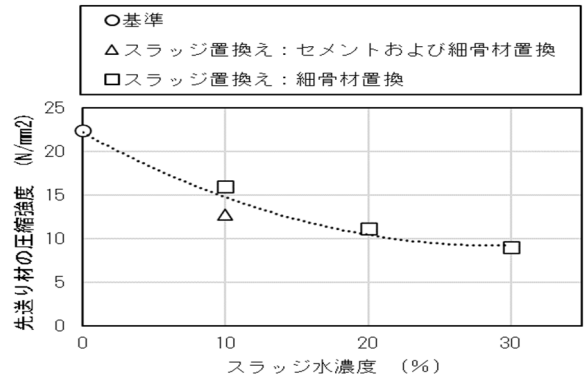


図4 スラッジ水濃度と先送り材の圧縮強度の関係

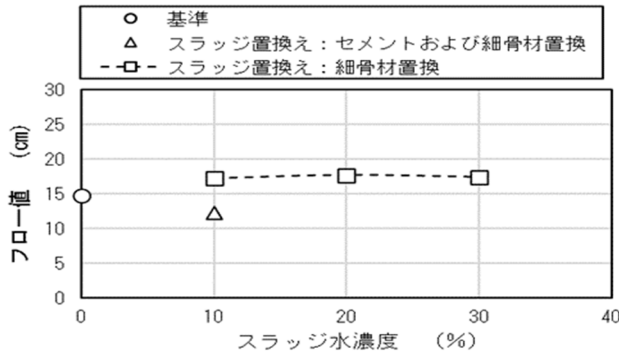


図2 スラッジ水濃度とフロー値の関係

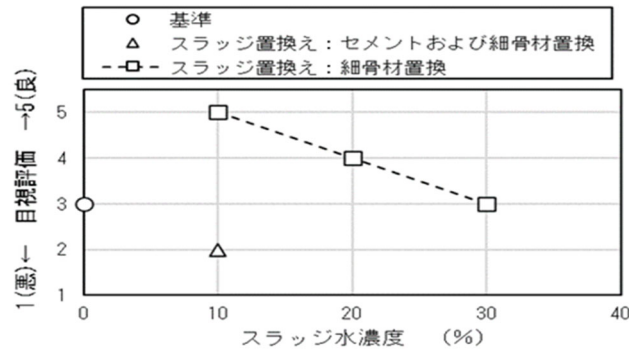


図3 スラッジ水濃度と目視評価の関係

表2 先送り材の圧縮強度試験結果

調査番号	スラッジ水濃度 (%)	スラッジ増加分量の置換え	先送り材の圧縮強度試験結果 (N/mm²)			平均値
			1	2	3	
①	0	-	22.7	21.8	22.7	22.4
②	10	セメント置換	-	-	-	-
③	10	セメントおよび細骨材置換	12.8	12.4	13.2	12.8
④	10	細骨材置換	16.3	16.2	15.5	16.0
⑤	20	細骨材置換	11.4	11.2	11.1	11.2
⑥	30	細骨材置換	9.32	8.51	9.17	9.00

ただし室内実験ではスラッジ水濃度 20%・30%で使用できたが、実機で製造する際には計量器にスラッジが残留するなどの問題があり現実的ではないことから使用することが難しいと考えられる。

### 3.3 目視評価

図3にスラッジ水濃度と目視評価の関係を示す。スラッジ増分量をセメントと細骨材に置換した場合、基準の調合よりも状態が悪く評価された。一方で、スラッジ増分量を細骨材に置換した場合、基準の調合よりも良好な状態と評価される。本実験では、先送り材にスラッジ固形分を細骨材として用いた場合は、流下時間と目視評価の結果から 10%程度までが有効と考えられる。

上記のことから、高濃度スラッジ水を用いる場合は適切な材料の組合せ・調合補正を行うことで、良好な流動性を確保できることが分かった。

### 3.4 圧縮強度

先送り材の圧縮強度試験結果を表2に示す。また、スラッジ水濃度と先送り材の圧縮強度の関係を図4に示す。同図に示すように、スラッジ固形分の置換え方法に関係なく、スラッジ水濃度の増加に伴い圧縮強度は小さくなる傾向となった。本実験ではスラッジ水の濃度の増加に伴い低下する傾向が認められた。スラッジ固形分を細骨材に置換した場合でも、強度低下の傾向が確認された。

## 5. まとめ

今後は、施工実験にて高濃度スラッジ水を用いた環境配慮型の先送り材の検証・検討を行い、強度についても、施工実験でコンクリートへの影響を確認する必要がある。

### 謝辞

今回、実験にご協力頂いた生コンクリート製造工場および関係者の方々に、ここに感謝の意を表します。

\*1 三和生コン\*2 新関西菱光  
\*3 藤原生コン\*4 報栄生コン  
\*5 稲田已建材

\*1 Sanwa Namakon \*2 Sinkansairyoko Corporation  
\*3 FujiwaraNamakon \*4 Hoen Readymixed Concrete Co.,Ltd  
\*5 Inadami Kenzai