

## V-23 フライアッシュを多量に使用した高流動モルタル

㈱四国総合研究所 正会員 ○馬越唯好  
 ㈱四国総合研究所 正会員 多田東臣  
 ㈱四国総合研究所 正会員 寺石 弘

### 1. はじめに

国の電源開発計画に基づき、供給の安定性に優れた石炭火力発電所が各地で建設されている。それに伴い、産業副産物である石炭灰の発生量が大幅に増大することが予想されている。石炭火力発電所から発生する石炭灰は、フライアッシュ：クリンカアッシュ≒9：1の割合でフライアッシュの方が多い。また、昨今の社会情勢から、石炭灰の処分用地の確保が困難となりつつあるため、石炭灰を大量かつ有効に利用する技術の確立が急務の課題となっている。

一方、建設労働者の不足および高齢化を背景として、コンクリート工事の合理化、省力化、低騒音を目的として、高流動コンクリートを使用する施工事例が増えている。

そこで、本研究では、フライアッシュを多量に使用した高流動コンクリートを開発するため、高流動モルタルを用いて、配合と強度および静弾性係数について検討を行った。

### 2. 実験概要

#### 2. 1 使用材料

セメントは、普通ポルトランドセメント（比重3.16、28日圧縮強さ60.1N/mm<sup>2</sup>）を用い、細骨材は、香川県満濃町産砕砂（比重2.60、吸水率1.25%）を使用した。細骨材の代替物として、フライアッシュ（比重2.32、ブレーン比表面積3,680cm<sup>2</sup>/g、強熱減量2.05%）および石灰石砕砂（比重2.65、ブレーン比表面積950cm<sup>2</sup>/g）を使用した。混和剤として、ポリカルボン酸系の高性能AE減水剤を使用した。

#### 2. 2 モルタルの配合と実験方法

##### (1) モルタルの配合

モルタルの配合は、単位水量、単位セメント量を一定とし、細骨材としてフライアッシュと石灰石砕砂のみを用いその混合比をF/LS=1.6、2.5、5.0と変化した配合をIシリーズとし、フライアッシュの単位量を一定（F=799kg/m<sup>3</sup>）としてフライアッシュと石灰石砕砂の混合比をF/LS=1.6、2.5、5.0と変化した配合をIIシリーズとした。実験に使用したモルタルの配合を表-1に示す。

表-1 高流動モルタルの配合

| 配 合 種 別 |          | 使 用 材 料 (単位量(kg/m <sup>3</sup> )) |      |         |       |     |          |
|---------|----------|-----------------------------------|------|---------|-------|-----|----------|
|         |          | 水                                 | セメント | フライアッシュ | 石灰石砕砂 | 細骨材 | 高性能AE減水剤 |
|         |          | W                                 | C    | F       | LS    | S   |          |
| I シリーズ  | F/LS=1.6 | 320                               | 370  | 799     | 499   | —   | 9.3      |
|         | F/LS=2.5 | 320                               | 370  | 916     | 366   | —   | 11.2     |
|         | F/LS=5.0 | 320                               | 370  | 1052    | 210   | —   | 13.2     |
| II シリーズ | F/LS=1.6 | 320                               | 370  | 799     | 499   | —   | 9.3      |
|         | F/LS=2.5 | 320                               | 370  | 799     | 319   | 177 | 11.2     |
|         | F/LS=5.0 | 320                               | 370  | 799     | 159   | 334 | 13.2     |

##### (2) 実験方法

モルタルは、容量60%の強制練りミキサで5分間練り混ぜ、スランプフロー値を合わせることで高性能AE減水剤の使用量を調整した。練り混ぜ後、所定の材齢において圧縮強度試験および静弾性係数試験を行った。

3. 実験結果および考察

3. 1 Iシリーズの圧縮強度

材齢7日, 28日におけるIシリーズのモルタルの圧縮強度試験結果を図-1に示す。

材齢7日においては,  $F/LS=1.6$ の配合よりも $F/LS=2.5$ の配合の方が圧縮強度がやや高くなり,  $F/LS=2.5$ と $5.0$ の配合ではほぼ同じ圧縮強度となった。材齢28日においては,  $F/LS=1.6$ および $5.0$ の配合よりも $F/LS=2.5$ の配合が最も圧縮強度が高くなる結果が得られた。これより, 圧縮強度の面から, フライアッシュと石灰石碎砂の最適な混合比率があると考えられる。

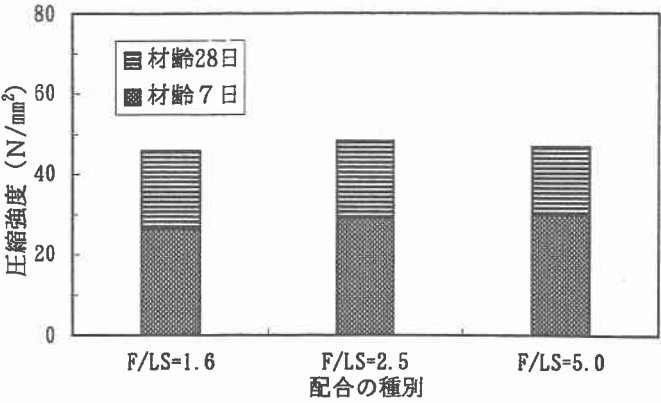


図-1 高流動モルタルの圧縮強度 (Iシリーズ)

3. 2 IIシリーズの圧縮強度

材齢7日, 28日におけるIIシリーズのモルタルの圧縮強度試験結果を図-2に示す。

材齢7日においては,  $F/LS=1.6$ の配合よりも $F/LS=2.5$ の配合の方が圧縮強度がやや高くなり,  $F/LS=2.5$ と $5.0$ の配合ではほぼ同じ圧縮強度となった。材齢28日においては,  $F/LS=1.6$ および $5.0$ の配合よりも $F/LS=2.5$ の配合が最も圧縮強度が高くなる結果が得られた。単位フライアッシュ量を一定としているため, 石灰石碎砂の最適な混入率があると考えられる。

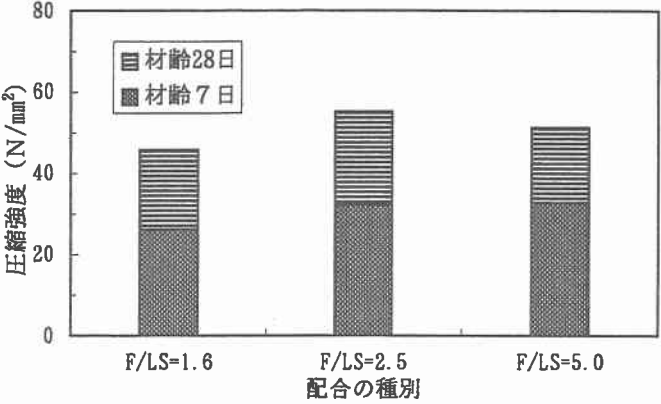


図-2 高流動モルタルの圧縮強度 (IIシリーズ)

3. 3 Iシリーズの静弾性係数

Iシリーズのモルタルの圧縮強度と静弾性係数との関係を図-3に示す。

高流動モルタルの静弾性係数は, 圧縮強度が増加するにつれて高くなる傾向があり, 両者の間には高い相関性がみられた。また,  $F/LS=1.6$ の配合から $5.0$ の配合になるにしたがい, 同一の圧縮強度に対する静弾性係数は少しずつ低い値を示した。これは, フライアッシュの比重が石灰石碎砂よりも小さいためであると考えられる。

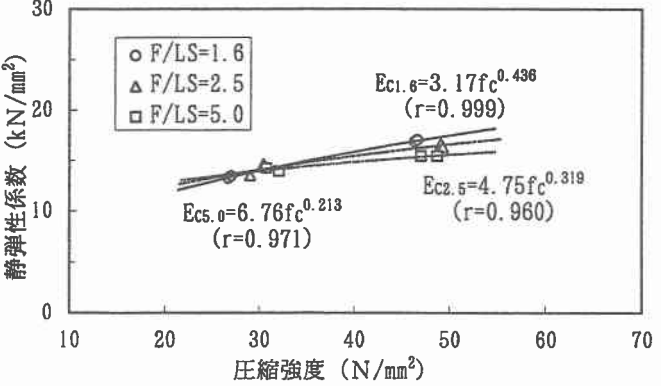


図-3 圧縮強度と静弾性係数との関係 (Iシリーズ)

4. まとめ

フライアッシュを多量に使用した高流動コンクリートを開発することを目的に, フライアッシュおよび石灰石碎砂を多量に使用した高流動モルタルの配合と強度および静弾性係数について検討した結果を要約すると, 以下のとおりである。

- (1) フライアッシュと石灰石碎砂の混合比を変化させた高流動モルタルの圧縮強度は,  $F/LS=2.5$ の配合が最も高くなり, フライアッシュと石灰石碎砂の最適な混合比率があると考えられる。
- (2) 高流動モルタルの静弾性係数は, 圧縮強度が増加するにつれて高くなる傾向を示し, 配合条件によっては同一圧縮強度に対する静弾性係数は低い値を示す。