

## 石灰石微粉末を用いた超流動コンクリートの配合に関する研究

岡山大学工学部 正会員 ○綾野 克紀  
 岡山大学工学部 正会員 阪田 憲次  
 (株) 大本組 正会員 小川 鑑  
 (株) 大本組 正会員 金子 泰治

## 1. はじめに

本研究は全国各地で産出され、比較的安定した供給が可能であると思われる石灰石微粉末を混和材に用いたコンクリートの流動性を調べることを目的とするものである。まず、石灰石微粉末を用いた超流動コンクリートの最適な骨材量および細骨材率を調べ、細骨材率の低い場合においても材料分離を生じることなく、スランプフローが60cm～70cmの超流動コンクリートができることを示す。さらに、高、中、低の3種類の強度をもった石灰石微粉末を用いた超流動コンクリートの配合を示し、任意の強度の超流動コンクリートをつくることが可能であることを示す。

## 2. 結果および考察

図-1は、石灰石微粉末の置換量とスランプの関係を示した図である。なお、図中のmix-Gおよびmix-Sは、粗骨材、細骨材の一部を表-1に示すBase配合の細骨材の10%、20%および30%の体積の石灰石微粉末と置換した配合である。また、mix-TはBase配合の細骨材率を変えることなく、Base配合の細骨材の10%、20%および30%の骨材を石灰石微粉末で置換した配合である。いずれの配合においても、Base配合の細骨材の10%の体積を石灰石微粉末で置換することにより、25±2cm程度のスランプが得られていることがわかる。

図-2は、石灰石微粉末の置換量とスランプフローの関係を示した図である。この図より、石灰石微粉末を細骨材の一部と置換する場合には、石灰石微粉末との置換割合が大きくなるにつれ、スランプフローも大きくなるのに対し、石灰石微粉末を粗骨材の一部と置換する場合には、スランプフローが最大となる石灰石微粉末の置換割合が存在し、それ以上の置換を行えば、スランプフローが小さくなることが分かる。また、

表-1のBase配合と同じ細骨材率とした条件で、骨材の一部を石灰石微粉末で置換した場合には、60cm以上のスランプフローが得られないことがわかる。

図-3は、水セメント比が60%で単位水量が異なる場合における、表-1のS-20配合と同じ細骨材量および粗骨材量のコンクリートのスランプフローを示したものである。この図より、単位水量が182kg/m<sup>3</sup>および190kg/m<sup>3</sup>の場合、分離低減剤の量を増減させてもスランプフローは大きくならないことが分かる。これに対して、単位水量が170kg/m<sup>3</sup>の場合は、分離低減剤の量によって、スランプフローの大きさが影響を受けることが分かる。しかし、その大きさは分離低減剤の量を変えても60cmに達しないことが分かる。

図-4は、水セメント比が60%の場合のペースト（セメント+水+石灰石微粉末+混和剤）のフローおよびフローテーブルによって振動を与えた後のフローの増大を調べた結果である。なお、図中のG、Sは、細骨材量および粗骨材量が表-1のG-20配合およびS-20配合と同じ場合に、材料分離を生じることなく、25±1cmのスランプと65±5cmのスランプフローが得ら

れた配合を示している。この図より、フローテーブルに振動を与えた後のフローの増大が大きい場合、すなわち、単位水量が170kg/m<sup>3</sup>の場合、分離低減剤の量を変え、ペーストのフローの大きさを変化させても、これらのペーストを含むコンクリートは高い流動性を得ることができないことが分かる。また、骨材量を表-1のS-20配

表1 コンクリートの配合表

| 配合名  | 空気量<br>(%) | 水セメント比<br>(%) | 細骨材率<br>(%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |           |              |          |          |        |       |
|------|------------|---------------|-------------|-------------------------|-----------|--------------|----------|----------|--------|-------|
|      |            |               |             | 水<br>W                  | セメント<br>C | 石灰石微粉末<br>LF | 細骨材<br>S | 粗骨材<br>G | 高性能減水剤 | 分離低減剤 |
| Base | 0.6        | 50            | 47.3        | 170                     | 340       | 0            | 867      | 1,006    | 8.0    | 3.0   |
| G-20 | 1.3        | 50            | 52.3        | 170                     | 340       | 181          | 868      | 826      | 8.0    | 3.0   |
| S-20 | 0.8        | 50            | 41.8        | 170                     | 340       | 181          | 694      | 1,006    | 8.0    | 3.0   |
| T-20 | 0.9        | 50            | 47.3        | 170                     | 340       | 181          | 785      | 911      | 8.0    | 3.0   |

合と同じとした場合、骨材量がG-20と同じとした場合よりもペーストのフローを小さくする単位水量または分離低減剤の量を選択する必要があることが分かる。

図-5および図-6は表-1のS-20配合およびG-20配合とこれらと同じ骨材量で水セメント比が40%および60%の配合の圧縮強度を示したものである。これらの図のコンクリートはスランプ試験において、スランプ  $25 \pm 1$  cm、スランブフロー  $65 \pm 5$  cmで中央に粗骨材が残らず、コンクリートの広がった先端において水の分離が見られなかったものである。これらの図より同程度の流動性を持った高、中、低の圧縮強度をもったコンクリートをつくることが可能であることが分かる。

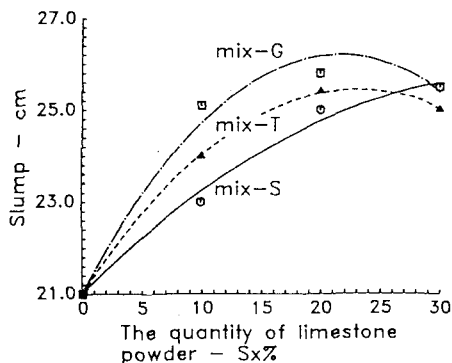


図1 スランプと石灰石微粉末量の関係

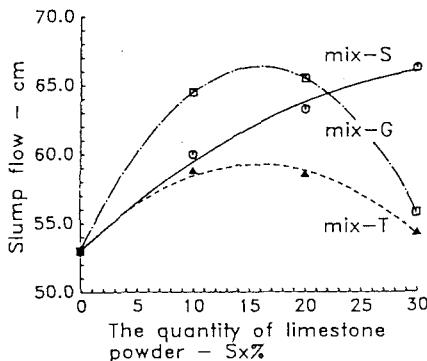


図2 スランブフローと石灰石微粉末量の関係

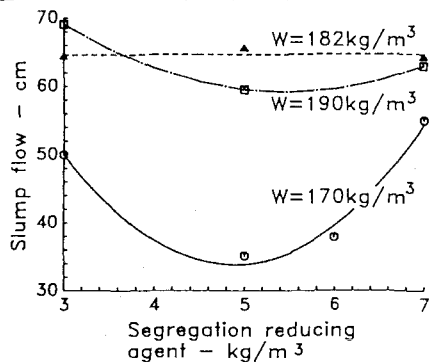


図3 スランブフローと単位水量および分離低減剤の関係

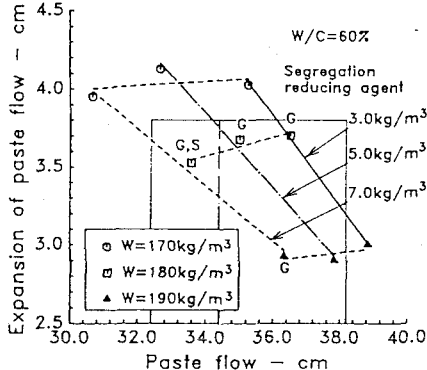


図4 ベーストに振動を与える前のフローと与えた後のフローの増大の関係

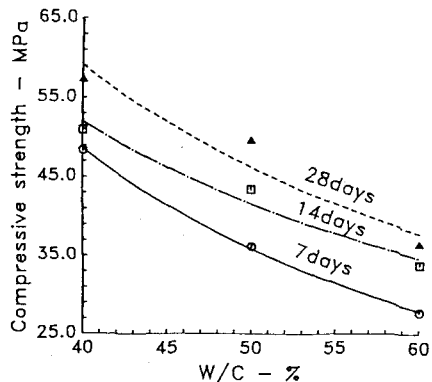


図5 細骨材率の高い超流動性コンクリートの水セメント比と圧縮強度の関係

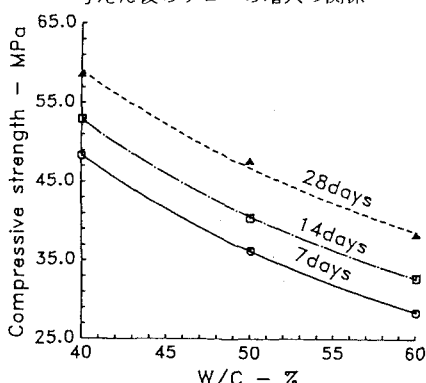


図6 細骨材率の低い超流動性コンクリートの水セメント比と圧縮強度の関係