

高炉スラグ細骨材を用いた即時脱型用コンクリートに関する2,3の検討

徳島大学工学部 正会員 河野 清
 徳島県調査設計事務所 正会員 松坂 禎浩
 フジタ工業(株) 正会員 川上 正晴

1. まえがき

最近、省資源・省エネルギーが強調され、産業副産物の有効利用は重要な課題となっている。そこで、本研究では高炉スラグ細骨材をコンクリート製品、とくに即時脱型製品へ使用することを目的として、基礎的資料を得るため、単位水量、細骨材率、スラグ微粉末などの影響について、2,3の検討を行った。また、即時脱型をしない超かた練りコンクリートを用いた平板については、成形時の加圧の効果についても調査を行った。

2. 実験の概要

(1) 使用材料および配合

普通ポルトランドセメント(比重3.16, σ_{cpd} 412 kg/cm²)を用い、細骨材は表-1に示す吉野川産川砂と3種の高炉スラグ細骨材を、粗骨材としては、吉野川産の川砂利20~10 mm(比重2.62, 吸水率1.39%)と鈴鹿川産の豆砂利10~5 mm(比重2.67, 吸水率1.17%)とを重量比で3:2の割合で混合して用いた。配合の例を表-2に示したようにゼロスランプの超かた練りとし、強制練りミキサーによって練りませを行った。なお、コンクリートのコンシステンシー測定には、締固め係数試験装置を用いた。なお、混和材のスラグ微粉末は新日本製鉄製のエスメントを使用した。

表-1. 使用細骨材の物理試験結果

細骨材の種類	F M	表 乾 重	吸水率 (%)	含水率 (%)	備 考
A スラグ	2.62	2.57	5.78	6.5~7.5	水 砕
B スラグ	2.16	2.59	5.36	0.03~0.05	"
C スラグ	2.34	2.88	1.54	2.0~2.4	風 砕
R 川砂	2.25	2.63	1.20	0.3	—

(2) 即時脱型試験

表-2. 実験に使用したコンクリートの配合の一例

体の作製

口 30 × 30 × 6 cm

ブロックのつく

る即時脱型型

にコンクリートを

詰め、振動と同時

に上面より鋼製ね

らし板を押し入れ

ながら成形し、90秒間

で締固め終了後、

木製の板を置き型

ゆくを半転し、ただちに型ゆくを抜き上げて即時脱型を行った。

(3) 加圧成形

口 30 × 30 × 6 cmの平板型ゆくにコンクリートを詰めて、振動台で30秒間振動締固めを行った後、ただちに加圧板を上面にのせて、万能試験機を用いて、2分間所定の圧力(2 kg/cm², 5 kg/cm²)を加え成形した。なお、比較のために、加圧を行わないものを同時に作製した。

3. 実験結果および考察

単位水量と圧縮強度との関係は、図-1に示した。スラグ細骨材を用いたコンクリートでは、単位水量の圧縮

強度への影響は、川砂ほど顕著でなく、最適単位水量も種類によって多少相違し、Aスラグでは115 kg程度であるが、Cスラグは90~95 kgとかなり小となる。また、川砂とスラグ細骨材とを同一単位水量で比べると、圧縮強度には大差ない。実際に成形してみて、スラグ細骨材の場合は、川砂以上に締め固めやすくなる傾向がある。したがって、即時脱型後、変形やひびわれを生じない範囲内で単位水量を経済的に決定して、理論CF値が0.70~0.71程度のものが適当と思われる。

単位セメント量および細骨材率を

変えたときの即時脱型コンクリートの圧縮強度を図-2に示した。細骨材率が同一で、単位セメント量が異なるものも比べると、ほとんど差はみられず、同一強度とみなしてもよい。この添加したスラグ微粉末は、化学組成がポルトランドセメントに似ており、潜在水硬性を有している。そのため、セメントと20kg代替しても、強度値下を示さなかったと思われる。また、細骨材率の影響をみると、小さいときの方が、圧縮強度は大きくなる。これは、細骨材率を大きくすると、コンクリートの充てん率が悪くなるためで、表-2に示したように、細骨材率の増大とともにCF値が小となり、充てん率が悪くなることを示している。

成形時の加圧力が、コンクリートの曲げ強度および吸水率におよぼす影響を図-3に示した。成形時の加圧によって、曲げ強度は明らかに増加し、加圧効果は顕著である。また、スラグ細骨材を用いたコンクリートの曲げ強度は、スラグの種類によっては、川砂を用いたもの以上の値が得られている。また、図中数字で示したように吸水率の値が低くなる傾向があるが、これは微粉末の影響で充てん率が上り、ち密なコンクリートが得られるためと考えられる。なお、成形時の加圧力が大きいほど、吸水率は小さくなる傾向がみられる。

4. まとめ

スラグ細骨材を用いたコンクリートでは、単位水量の影響は、川砂ほど明らかではないが、値めの方が強度は高くなる傾向がみられるので、CF値0.70~0.71程度になる単位水量を決定するのがよく、細骨材率は40~45%が適当と思われる。また、スラグ微粉末の添加は有効であり、今後混和材としての使用に、十分期待ができる。成形時の加圧は、コンクリートの品質向上には、効果的であるといえる。

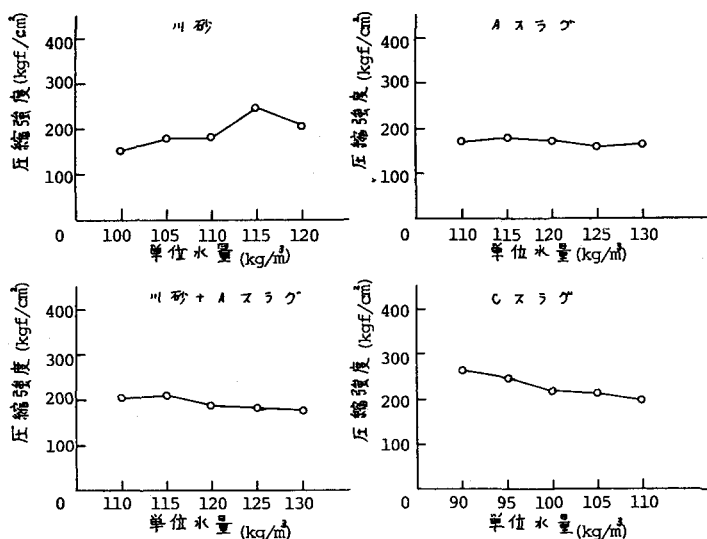


図-1. 即時脱型による単位水量の影響

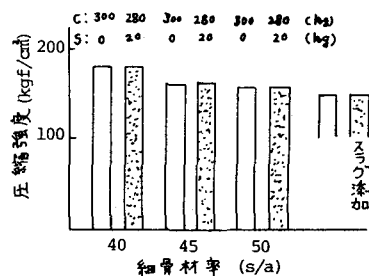


図-2. スラグ微粉末の影響

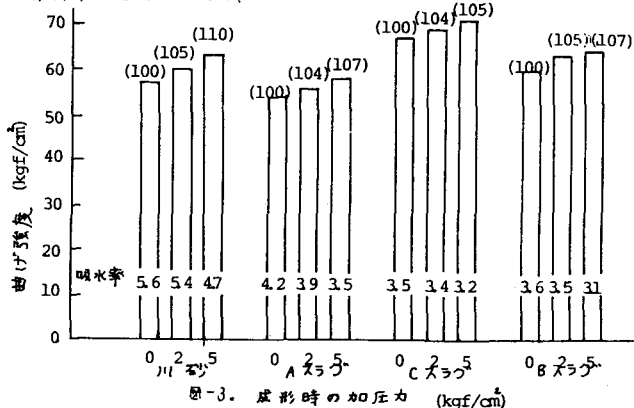


図-3. 成形時の加圧力 (kgf/cm²)