

# (V-65) 重量骨材コンクリートの強度特性

千葉工業大学 学生会員 梅澤 誠治  
 千葉工業大学 正 会員 伊藤 利治  
 川崎製鐵(株) 正 会員 高橋 千代丸

## 1. まえがき

鉄鋼原料として輸入している赤鉄鉱石を、重量コンクリート用骨材として用いる場合、骨材に多量に付着する微粉末がコンクリートの諸性質に影響をおよぼすことを報告<sup>1)</sup>した。

本研究は、赤鉄鉱石に付着する微粉末量を要因とし、単位水量、A E 剤量、強度特性、静弾性係数などに及ぼす影響について検討したものである。

## 2. 実験の概要

赤鉄鉱石は細骨材(カラジャス産)を、粗骨材(イスコル産)を用い、物理試験結果を表-1に示す。コンクリートは普通、重量の2種で、スランブは $7.5 \pm 1\text{cm}$ 、空気量は $4.5 \pm 0.5\%$ を目標にした。水セメント比は40, 50, および60%の3種、混和剤には高性能A E 減水剤を用いた。重量骨材の微粉末は、絶乾状態の細骨材をふるい振とう機を用い0.15mmフルイで1分間ふるい、通過した試料を微粉末(比重4.90)と定めた。

なお、細骨材にはよそ6%の微粉末が付着しているが、これを0%とした。微粉末の使用量は細骨材の内割とし0%, 5%, 10%, および15%置き換えた。

また、細骨材の表面水は $2.5 \pm 0.2\%$ 保ち用いた。

## 3. 結果と考察

微粉末の粒度分布を図-1に示す。図より微粉末の粒度は、 $20\mu\text{m}$ 以下の細かい粒子が約65%以上を占める非常に細かい粒子であることが明らかになった。また、微粉末の粒子形状は、顕微鏡観察より粒形が一定でなく、鋭い角を持った多面体に近い形をしている。

重量骨材を用いたコンクリートの単位水量は、所定のスランブを得るためには碎石骨材コンクリートに比べ $15 \sim 20\text{kg/m}^3$  多くなる。さらに、微粉末の使用量が5%増すごとに、単位水量は $6 \sim 9\text{kg/m}^3$  増加することが認められた。

また、微粉末の使用量がA E 剤量に及ぼす影響は、水セメント比が大きく、微粉末量が多くなるほど増加する傾向がある。

以上、重量骨材の微粉末がフレッシュコンクリートに影響をおよぼす理由として、微粉末粒子の細かい粒径と分布および形状などが作用しているものと考えられる。

図-3は重量骨材コンクリートの微粉末量と圧縮強度の関係を、W/C 40%の場合について示した。

表-1 骨材の物理試験結果

|        | 普通骨材 | 赤鉄鉱   |      |
|--------|------|-------|------|
|        | 細骨材  | 細骨材   | 粗骨材  |
| 比重     | 2.59 | 4.44  | 4.71 |
| 吸水率(%) | 2.41 | 3.84  | 2.21 |
| 加粒率    | 3.48 | 3.57  | 7.25 |
| 洗い(%)  | 2.72 | 14.48 | 4.13 |

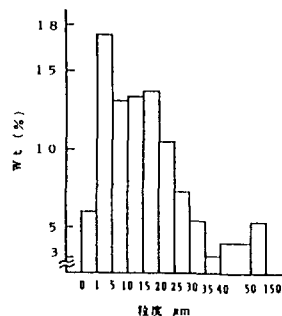


図-1 微粉末の粒度分布

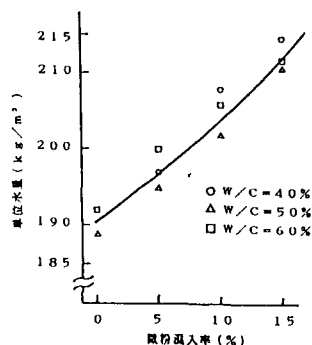


図-2 単位水量と微粉混入率の関係

図より明らかなように重量コンクリートの圧縮強度は、碎石コンクリートに比較して大きく水セメント比が小さいほど大きくなる傾向が認められる。また微粉末が強度に及ぼす影響は、添加量15%までの範囲では、はっきりした傾向が認められない。

図-4は微粉末量と曲げ強度の関係を示した。また、図-5に微粉末量と引張強度の関係を示す。

図より明らかなように重量骨材コンクリートの曲げ、および引張強度は碎石コンクリートに比較してやや大きい。しかし、微粉末量が強度に及ぼす影響は、測定値の試験誤差などを考慮すると明らかな傾向は認められない。

図-6は微粉末の添加量と重量コンクリートの応力-ひずみ曲線の関係を示したものである。重量骨材コンクリートの静弾性係数は、材令28日で $4.3 \sim 5.1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、材令一年では $4.6 \sim 6.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ となり碎石コンクリートに比べて大きく、応力-ひずみ曲線の勾配も大きくなる。これは、重量骨材の弾性係数が普通骨材に比べて大きいためと考えられる。

また、図より明らかなように微粉末の添加量が静弾性係数に及ぼす影響は、添加量の増加とともに弾性係数は小さくなる傾向が認められる。この理由として、微粉末の添加量が増加するにしたがい、モルタルの弾性係数が低下し塑性化するものと考えられる。

#### 4. まとめ

赤鉄鉱石を重量コンクリート骨材として用いる場合、骨材に付着する微粉末の影響に関する実験結果より

- 1) 重量骨材に付着する微粉末は、フレッシュコンクリートに影響を及ぼし微粉末量の増加とともに所定のスランプ、空気量を得るための単位水量、単位A E剤が増加する傾向が認められた。
- 2) 重量骨材の微粉末が強度特性に及ぼす影響は、添加量15%までの範囲では、強度特性に大きな影響がないものと考えられる。
- 3) 重量骨材の微粉末が増加すると、コンクリートの応力-ひずみ曲線の勾配は緩やかになり静弾性係数が小さくなることを明らかにした。

#### [参考文献]

- 1) 伊藤，他：赤鉄鉱石を用いたコンクリートの基礎的研究，  
土木学会第45回年次講演会，平成2年9月

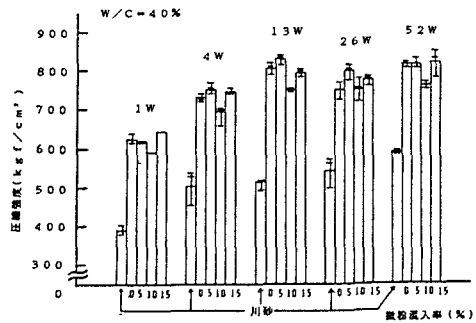


図-3 微粉混入率と圧縮強度の関係

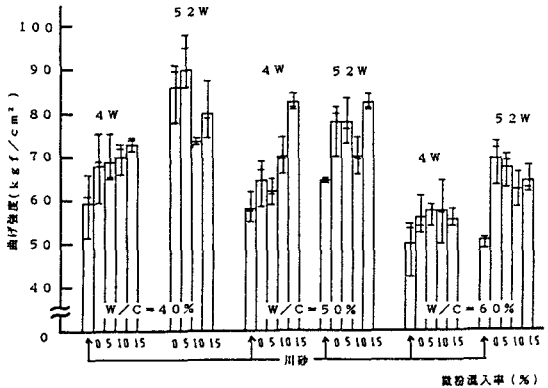


図-4 微粉混入率と曲げ強度の関係

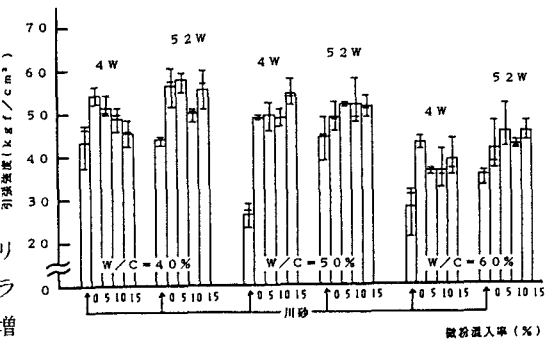


図-5 微粉混入率と引張強度の関係

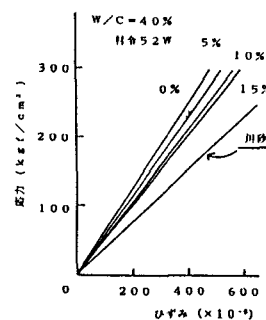


図-6 微粉混入率と応力-ひずみ曲線