

コンクリート中のアルカリ（ Na_2O 等価量）の総量を 3kg/m^3 以下とする方法や混和材を用いる方法がある。

混和材を用いる方法としては、高炉水砕スラグ微粉末やフライアッシュなどが一般的であるが、その効果を発揮させるには一定量以上の使用が必要となる。そこで近年、微量の使用でコンクリート中のアルカリ性の低減効果が期待できることから、プロピオン酸カルシウムの添加によるアルカリシリカ反応の抑制が対策の一つとして検討されている³⁾。しかし、現実的な対応策としては、高炉セメントB種の使用が有効であるといえる。なお、フェロニッケルスラグ骨材は、アルカリ骨材反応性の有無にかかわらず、ペシマム特性は有していないと考えられている。

(4) 安全性(化学物質)

フェロニッケルスラグ骨材の有害物質の含有量を、JIS K 0058-2「スラグ類の化学物質試験方法第2部：含有量試験方法」に準拠して測定した結果を表5に示す。いずれの製造方法（製造所）によるフェロニッケルスラグも検出限界未満であることが確認される。

フェロニッケルスラグ骨材の有害物質の溶出量を、JIS K 0058-1「スラグ類の化学物質試験方法第1部：溶出量試験方法」および平成15年3月6日環境省告示第18号に準拠して測定した結果を表6に示す。これより、フッ素が海水の1/10程度の濃度で検出された以外、他の成分は全て検出限界未満であり、環境影響の非常に少ないことを示す結果となっている。

4. フェロニッケルスラグ骨材を用いた コンクリートの品質特性と

配(調)合上の特徴

フェロニッケルスラグ細骨材を用いたフレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの品質特性については、(社)土木学会および(社)日本建築学会において詳細な調査研究が行われ、両学会から設計施工指針が発刊されている^{1) 2)}。これらの設計施工指針は本質的

には同じ内容であり、細骨材の粒度改善や塩化物含有量の低減などを目的として、天然細骨材と混合使用することにより特に効果的な材料であるとし、適度（特段の配慮が不要）なスラグ混合率の推奨範囲を示している。しかしながら、設計施工指針の推奨範囲を超えて利用する場合には、それを用いたコンクリートの特性を適切に把握して用いる必要がある。

ここでは、土木学会および日本建築学会から提案されているフェロニッケルスラグ細骨材（以下、FNSと呼ぶ）を用いたコンクリートの設計施工指針をふまえ、新たに開発されたフェロニッケルスラグ粗骨材（以下、FNGと呼ぶ）も加えて、配(調)合の特徴、フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの品質特性について述べる。

(1) フレッシュコンクリート

a) 単位水量

FNSを単独あるいは混合して用いたコンクリートにおいて、同一スランプを得るための単位水量は、使用するFNSの種類により異なってくる傾向にある。しかし、通常細骨材と比較して、FNS混合率の増加により単位水量は同等以下となる。一方、FNG混合率の増加に伴いコンクリートの単位水量が増加する傾向にあり、FNG混合率を100%としたコンクリートでは、約8%の増加が確認された（表7）。これは、FNGの表面に形成されたクレタ状の空隙が結果として骨材の表面積を増加させる方向に寄与したことや、FNGの粒度などに起因するものと考えられる。

以上より、FNGを使用する場合には、単位水量の低減の観点からFNSとの組み合わせ使用が有効であるといえる。

b) ブリーディング

フェロニッケルスラグ骨材を用いたコンクリートの最終ブリーディング量を表7に示す。これらの結果より、FNS混合率およびFNG混合率の増加に伴い、最終ブリーディング量およびブリーディング率ともに増加する傾向にある。特に、水セメント比60%のコンクリートにおいて、FNS混合率25%およびFNG混合