

フェロニッケルスラグ骨材を利用したコンクリート実用化検討事業

平成 26 年 9 月 3 日

鳥取県技術企画課

業務内容

本業務は、フェロニッケルの精錬工程で発生する副産物であるフェロニッケルスラグ骨材（以下「FNS」という。）の県内利用をより一層促進するため、FNS を用いた生コンクリート（以下「FNS コンクリート」という。）の配合設計を検討・開発し、県内公共工事において実用化できるよう、コンクリート製造工場での試験製造、各種試験、評価等を行う。

平成 25 年度実証試験（実施済）

平成 25 年度は、東部、中部、米子地区の各 1 工場の協力を得て、JIS 規格品（21-8-40「東部、中部」、24-8-40「米子」）と同等の圧縮強度が得られる FNS の使用量と生コンクリートの基本配合を工場ごとに決定した。

1. 実証試験の結果

FNS を 15、30、50% 使用したコンクリートについて工場で定めた配合で、目標するスランブ  $8 \pm 1.5\text{cm}$ 、空気量  $4.5 \pm 1\%$  が得られるか確認した。

(1) 配合設計

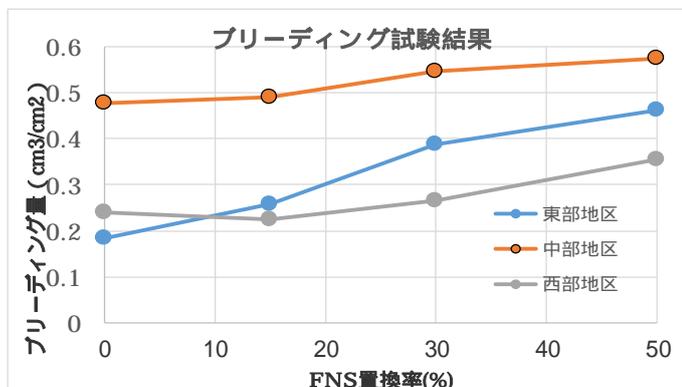
FNS 置換率 50% までの 3 種類の配合設計は得られた。

FNS 置換率が大きくなれば粘性は大きくなるが、FNS 置換率 30% であれば施工可能なコンクリートと評価できる。

ブリーディングが大きいものは、水が分離して材料分離の傾向があることから、構造物への影響が懸念される。

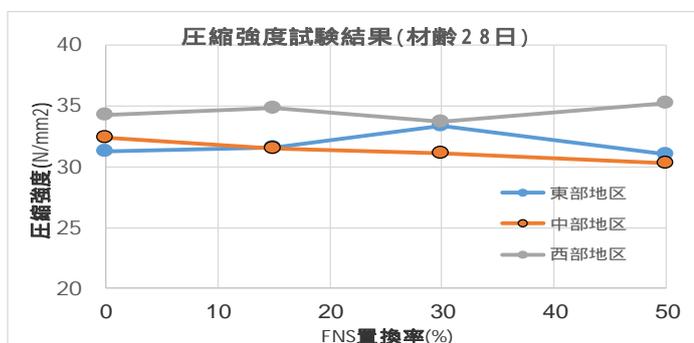
(2) ブリーディング量

FNS30% 置換の場合、東部・西部地区では、建築学会の基準  $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ （材料分離によるポンプ圧送性）程度であったが、中部地区はその倍の 0.6 近くであった。中部地区においては、基準コンクリートそのものの値が大きい。



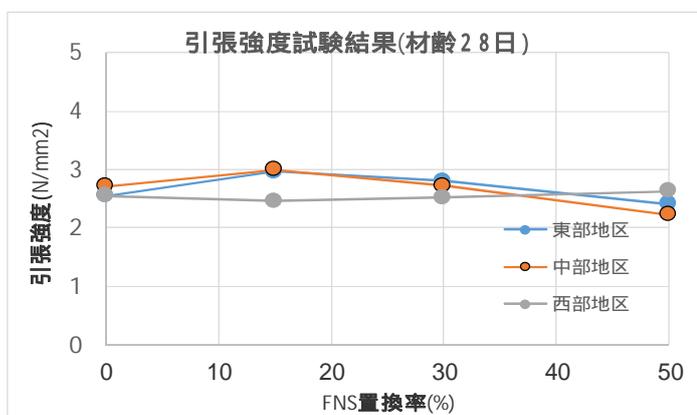
### (3) 圧縮強度

置換率 50%までは強度はほぼ同程度であった。



### (4) 引張強度

FNS 置換率 30%までは同程度かやや大きくなる。



### (5) 円柱供試体の表面の状況の目視観察結果

供試体作成における表面仕上げの程度は、いずれの置換率であっても同程度であり、50%まで問題ない。

### (6) 評価

FNS 置換率 0%のコンクリートと FNS 置換率を 15～50%まで大きくしたコンクリートの練り上がり時の状態を各工場の技術者の目視による判断では、FNS 置換率が 15%であれば、0%とほぼ同一で、むしろ状態がよくなるものもあった。

30%では 0%に比べ、やや粘性が増すが、状態に大きな異なりはなく、ほとんど同等と判断してもよい。

50%では粘性が大きくなり、スコップによる練り混ぜが困難となる。また、目視による経時変化が早いことが問題である。

## 2. 示方配合の決定（製造に用いる FNS 置換率の決定）

第3回検討会において FNS 置換率は 30%としてよいと3工場を含め了解を得た。30%であれば多少扱いにくくなるが、大きな問題がない。

FNS を混合した混合砂の粒度、圧縮強度、施工性に対して大きな問題がない各地区の共通する FNS 置換率 30%で、26 年度はこれをもとに実機製造する。

### 平成 26 年度実証試験計画

平成 26 年度は、各工場で作製されたコンクリートを使って簡易な施工試験によって従来のコンクリートと同等に使用できるかどうか検討する。

## 1. コンクリート製造工場の実機製造確認及び施工性評価

### (1) 実機製造及び施工性の確認

平成 25 年度実施した試験練りで得られた配合設計をもとに、実機によるコンクリート製造 (FNS 置換率 30%及び FNS 無し) を行い、簡易構造物のコンクリート打設を行い、打設時の施工性を確認する。

一般的に使用できる範囲の置換率になっているので、実機製造では確認試験ともいえる。経時変化がどの程度になるか確認する。(実施時期：10月頃を予定)

また、実機製造を行う際には、必要に応じて骨材入替え等のプラント準備を行うとともに、表面水測定等による骨材調整、スランプ・空気量の測定、ブリーディング試験及び強度試験用供試体の作製を行う。

#### 1) コンクリート各種試験

各試験工場での実機製造により作成した供試体を用いて、圧縮強度試験 (JIS A 1108、材齢 3 日・7 日・28・91 日)、引張強度試験 (JIS A 1113、材齢 28 日) 及び弾性係数試験 (JIS A 1149、材齢 28 日) を行う。

#### 2) 細骨材試験

各試験工場での実機製造で使用した FNS 骨材を用いて、ふるい分け試験 (JIS A 1102)、微粒分量試験 (JIS A 1103) 及び密度・吸水率試験 (JIS A 1109) を行う。ただし、FNS 骨材は各試験工場が同一のものを使用するため、1 試験工場分とする。

また、各試験工場での実機製造で使用した細骨材 (粗目砂、細目砂) を用いて、微粒分量試験 (JIS A 1103) を行う。

#### 3) 粗骨材試験

各試験工場での実機製造で使用した粗骨材 (4020, 2005) を用いて、微粒分量試験 (JIS A 1103) を行う。