

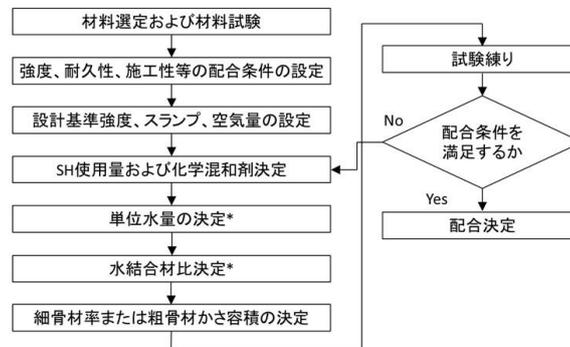
【技術の名称】高耐久性コンクリート混和材 スーパーハイブリッド (SH)

【依頼者】株式会社 柏木興産

### 【技術の概要】

高耐久性コンクリート混和材 スーパーハイブリッド (以下、「SH」と表記) は、北海道釧路炭鉱の石炭脈石を主原料とし、フライアッシュや高炉スラグ等の産業副産物を利用して製造するメタカオリン含有の人工ポゾランであり、セメント水和によって生成する水酸化カルシウムと比較的早い材齢から反応する性質を持っている。SHの比表面積の値は $9,000\text{cm}^2/\text{g}$ 以上とすることで反応性を高めている。

SHをセメント質量の10～30%内割りで混和することにより、初期材齢から起こるポゾラン反応でコンクリートの組織が比較的早い時期から緻密化されていき、塩化物イオンや硫酸イオン等の劣化因子がコンクリート内部に浸透するのを抑制し、コンクリート構造物の耐久性向上つまりは長寿命化が図れる。その結果、構造物の維持管理に掛かるライフサイクルコストが低減し、特に海洋構造物や海岸付近の橋梁、建築物、凍結防止剤に含まれる塩化物イオンによる塩害劣化を受けるコンクリート舗装や橋梁などで、その劣化抵抗性が向上する。SHの使用対象とするコンクリートは、現場打設コンクリートおよびプレキャスト製品である。



(\* : 水結合材比は 50% 以下、単位結合材量は  $300\text{kg}/\text{m}^3$  以上を基準とする)

図-1 コンクリートの配合設計手順

### 【評価の結果】

普通ポルトランドセメント及び高炉セメント B 種に、スーパーハイブリッドを混和した場合に、混和しない場合と比較して、以下の 7 項目の通りとなることが試験により確認された。なお、同じ条件で比較するためコンクリートの練り時間は 90 秒とされた。

- (1) 試験においてスーパーハイブリッドを混和したコンクリートは、混和しないコンクリートと比較してブリーディングが少ないことより、材料分離抵抗性が高いことが確認された。
- (2) 試験においてスーパーハイブリッドを、普通ポルトランドセメントの場合は 20%以上、高炉セメント B 種の場合は 10%以上混和した場合、混和しないコンクリートと比較して材齢 7～91 日の圧縮強度が 10～20%程度高くなることが確認された。
- (3) 試験においてスーパーハイブリッドを混和したコンクリートは、混和しないコンクリートと比較して塩化物イオンの浸透が抑制され、混和率 20%以上の場合、計算から得られる耐用年数は 1.7 倍以上となることが確認された。
- (4) 試験においてスーパーハイブリッドを混和したコンクリートは混和しないコンクリートと比較して、硫酸溶液に浸せきした時の浸食量が低減され、耐硫酸性能の改善効果が確認された。
- (5) 試験においてスーパーハイブリッド混和量が 20%以上の場合に、乾燥収縮量は 10%以上低減することが確認された。
- (6) 試験においてスーパーハイブリッドを混和したコンクリートは、混和しないコンクリートに比べ温度上昇量が低減され、温度ひび割れ解析の結果からは、スーパーハイブリッドを 20%混和で、ひび割れ発生確率は 10%程度低減することが確認された。
- (7) 試験において反応性骨材を使用したモルタルバーの膨張率は、スーパーハイブリッドの使用により低減でき、普通ポルトランドセメントでスーパーハイブリッドを 30%混和の場合に、試験材齢 26 週での膨張率が 0.1%未満となることが確認された。