

FAサンド

細骨材とフライアッシュを事前に混合した コンクリート用材料

建技審証第1003号

建設技術審査証明書

建技審証第1003号

技術名称 細骨材とフライアッシュを事前に混合したコンクリート用材料
「FAサンド」

(開発の趣旨)

フライアッシュを細骨材に事前混合することにより、コンクリート製造設備に新たな設備を設置することなく、フライアッシュをセメントに対して外相り混合した際のワーカビリティ改善効果、強度・耐久性改善効果(アルカリシリカ反応の抑制効果、水密性の向上効果、化学抵抗性の向上効果等)が得られる新たなコンクリート用材料「FAサンド」を提供する。

(開発の目標)

細骨材とフライアッシュを事前に混合したコンクリート用材料「FAサンド」の開発目標を以下に示す。

(1) 取り扱い性

「FAサンド」は、通常の細骨材と同様の要領で運搬、貯蔵、計量、練混ぜができること。その表面水率は、通常の細骨材と同様にJIS A 1111 および JIS A 1125 に準じて測定することができ、また、通常の細骨材と同様に表面水率の補正が可能であること。

(2) フレッシュ性

同一材料を用いた同一水セメント比のフレッシュコンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、フライアッシュを混入しないコンクリート(無添加コンクリート)よりワーカビリティが改善され、また、フライアッシュを練混ぜ時に他の材料と同時に添加したコンクリート(同時添加コンクリート)と同等のワーカビリティを有すること。

(3) 強度変形特性

同一材料を用いた同一水セメント比の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートより圧縮強度特性が大幅に改善され、同時添加コンクリートと同等の圧縮強度特性を有すること。また、引張強度、曲げ強度、静弾性係数、低収縮特性は、同時添加コンクリートと同等であること。

(4) 中性化に対する抵抗性、凍結融解抵抗性およびASR抑制効果

同一材料を用いた同一水セメント比の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、同時添加コンクリートと同等の中性化に対する抵抗性および凍結融解抵抗性を有すること。フライアッシュの持つASR抑制効果により、「FAサンド」のフライアッシュ配合率が10%程度以上とした場合には、フライアッシュセメントB種と同等のASR抑制効果を有すること。

財団法人土木研究センターの建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった標記の技術について下記の通り証明する。

平成22年8月20日

建設技術審査証明事業実施機関
財団法人 土木研究センター
理事長職務代行 中村 亮

記

1. 審査証明の結果

上記の開発趣旨、開発目標に照らし審査した結果、「FAサンド」は以下の性能を有することが確認された。

(1) 取り扱い性

「FAサンド」を用いたコンクリートの製造確認によれば、通常の細骨材と同様の要領で運搬、貯蔵、計量、練混ぜができることが確認された。その表面水率は、通常の細骨材と同様にJIS A 1111 および JIS A 1125 に準じて測定することができ、また、通常の細骨材と同様に表面水率の補正が可能であることが確認された。

(2) フレッシュ性

フレッシュコンクリートの各種試験によれば、同一材料を用いた同一水セメント比のフレッシュコンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートよりワーカビリティが改善され、同時添加コンクリートと同等のワーカビリティを有することが確認された。

(3) 強度変形特性

硬化コンクリートの各種強度試験によれば、同一材料を用いた同一水セメント比の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートより圧縮強度特性が大幅に改善され、同時添加コンクリートと同等の圧縮強度特性を有すること。また、引張強度、曲げ強度、静弾性係数、低収縮特性は、同時添加コンクリートと同等であることが確認された。

(4) 中性化に対する抵抗性、凍結融解抵抗性およびASR抑制効果

中性化促進試験および凍結融解試験によれば、同一材料を用いた同一水セメント比の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、同時添加コンクリートと同等の中性化に対する抵抗性および凍結融解抵抗性を有することが確認された。また、フライアッシュのセメントに対する内相置換率を検証した結果、配合率が10%程度以上である「FAサンド」を用いたコンクリートはASR抑制効果を有することが確認された。

2. 審査証明の前提

(1) 本書審査証明は、依頼者からの試験データ等の資料を基に審査し、確認したものである。

(2) 「FAサンド」の製造は、適正な品質管理のもとに行われるものとする。

(3) 「FAサンド」を用いたコンクリートの製造は、適正な管理のもとに行われるものとする。

3. 審査証明の範囲

「FAサンド」は、通常のレディミキストコンクリート工場、プレキャストコンクリート製品工場、およびダム・トンネルなど土木工事に設置される製造設備等で製造されるコンクリートに使用されるものとする。

4. 審査証明の詳細：建設技術審査証明報告書

5. 審査証明の有効期限 平成27年8月19日

6. 審査証明の依頼者

株式会社関電パワーテック
所在地：大阪府大阪市港区芥天1丁目2番14800号
株式会社間組
所在地：東京都港区虎ノ門2-2-5

平成22年8月

建設技術審査証明協議会会員

財団法人 土木研究センター (PWRC)

● 技術の概要

「FAサンド」は、フライアッシュを細骨材に事前に混合したコンクリート用材料で、通常の細骨材と同様の要領でコンクリート製造設備に供給、貯蔵・計量することができ、通常の細骨材と同様の取り扱いでコンクリートを製造することができます。したがって、「FAサンド」を使用することにより、コンクリート製造設備にフライアッシュ専用の貯蔵、輸送、計量設備を設置することなく、フライアッシュをセメントに対し外割混合した際の以下に示す効果が発揮されるコンクリートを製造することが可能となります。

- ① フライアッシュの持つ流動性改善効果および粉体量増加効果によりワーカビリティおよびポンプ圧送性が改善され、さらに、単位水量、ブリーディングが低減します。
- ② フライアッシュのポゾラン反応により、長期的な強度および耐久性(水密性、化学抵抗性等)が改善します。
- ③ フライアッシュの持つASR抑制効果により、「FAサンド」のフライアッシュ混合率を10%程度以上とした場合には、フライアッシュセメントB種と同等のASR抑制効果を有します。ただし、「FAサンド」中のフライアッシュ

量を仮に結合材とみなした場合に、その量が結合材全体に占める割合がフライアッシュセメントB種のフライアッシュの分量に適合していること』が必要です。



写真-1 FAサンド

● 使用方法

「FAサンド」のフライアッシュの混合率は、標準的には10%もしくは20%とし、実際の混合率の設定には細骨材の品質、使用条件等を考慮して選定します。

「FAサンド」を用いたコンクリートの配合設計の方法は通常のコンクリートと同様で、所要のワーカビリティ、強度、耐久性を満足するように、スランプ、配合強度、水セメント比等の配合条件を設定した上で、各材料の単位量を選定します。また、通常のコンクリートと同様に、要求される性能を満足する範囲内で、単位水量をできるだけ少なくするように定めることが原則です。この際、「FAサンド」に含まれるフライアッシュは「混和材」と位置付け、結合材には含めないこととします。

一般には、従来の細骨材を用いたコンクリートの配合が存在し、細骨材の全部、もしくは一部を「FAサンド」に置き換えた時のコンクリートの配合を選定することになるため、配合設計においては、水セメント比をベースコンクリートと同一とし、所要のワーカビリティが得られるように、単位水量、細骨材率、混和剤添加量を選定することになります。

なお、貯蔵中にフライアッシュの飛散、流出により周辺環境へ影響を及ぼさないように留意する必要があり、また、貯蔵中の乾燥等による品質変化を防止するために、貯蔵期間が長くならないように留意する必要があります。

表1 コンクリートの配合の例

フライアッシュ 混合方法	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント 比W/C (%)	細骨材率 s/a ¹⁾ (%)	単位量(kg/m ³)					
					水 W	セメント C	フライ アッシュ F	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (×C%)
ベース	12	4.5	55	43	175	318	—	776	1019	0.85
FAサンド				41			724 (FS-10)		1054	

注1) 細骨材の容積には、FAサンド中のフライアッシュの容積も含む

● 技術の特徴

(1) 通常の細骨材と同様の取り扱いが可能

「FAサンド」は、通常の細骨材と同様の要領でコンクリート製造設備に供給、貯蔵・計量することができ、通常の細骨材と同様の取り扱いでコンクリートを製造することができます。

(2) ワーカビリティ、強度・耐久性の向上

「FAサンド」を使用することにより、フライアッシュをセメントに対し外割混合した際の効果、すなわち、ワーカビリティの改善、長期的な強度・耐久性の改善、ASR抑制効果が発揮されるコンクリートを製造することが可能となります。

● 審査証明の結果

(1) 取り扱い性

「FAサンド」は、通常の細骨材と同様の要領で運搬、貯蔵、計量、練混ぜができることが確認されました。その表面水率は、通常の細骨材と同様に JIS A 1111 および JIS A 1125 に準じて測定することができ、また、通常の細骨材と同様に表面水率の補正が可能であることが確認されました。



写真-2 貯蔵設備への投入状況

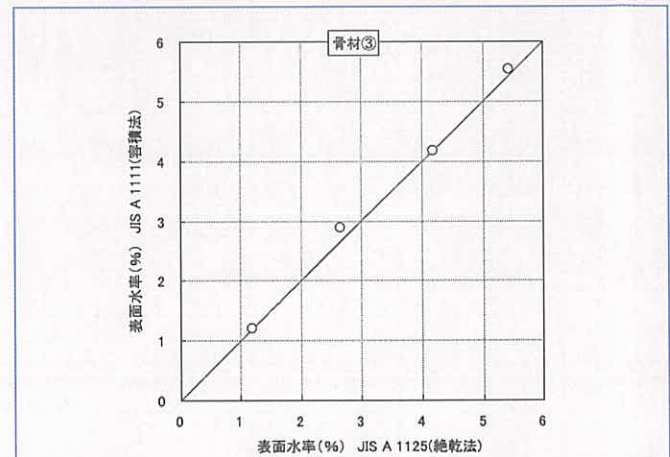


図-1 表面水率の絶乾法および容積法による測定結果の比較

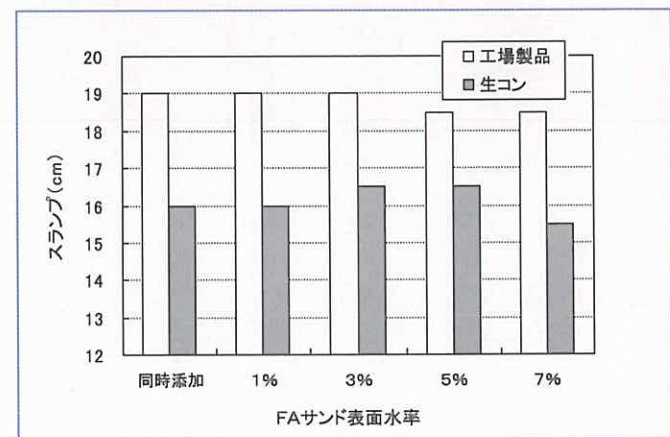


図-2 「FAサンド」の表面水率とスランプの関係

(2) フレッシュ性状

同一材料を用いた同一水セメント比のフレッシュコンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートよりワーカビリティが改善され、同時添加コンクリートと同等のワーカビリティを有することが確認されました。

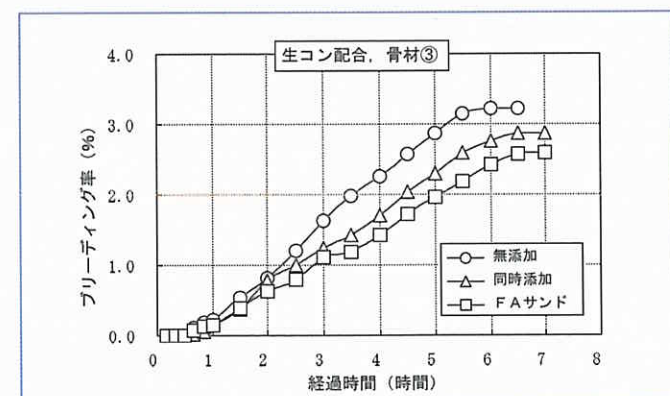


図-3 プリーディング試験結果

(3) 強度変形特性

同一材料を用いた同一水セメント比の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートより圧縮強度特性が大幅に改善され、同時添加コンクリートと同等の圧縮強度特性を有することが確認されました。また、引張強度、曲げ強度、静弾性係数、乾燥収縮特性は、同時添加コンクリートと同等であることが確認されました。

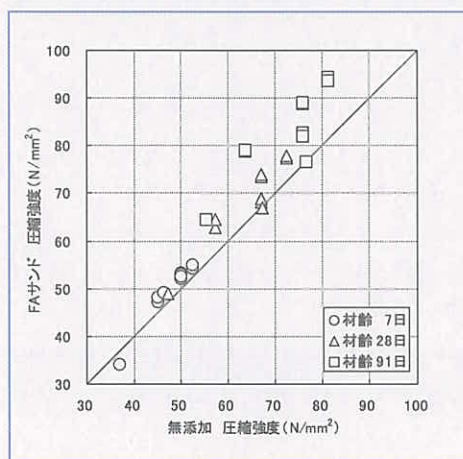


図-4 フライアッシュ無添加と「FAサンド」使用の圧縮強度の比較

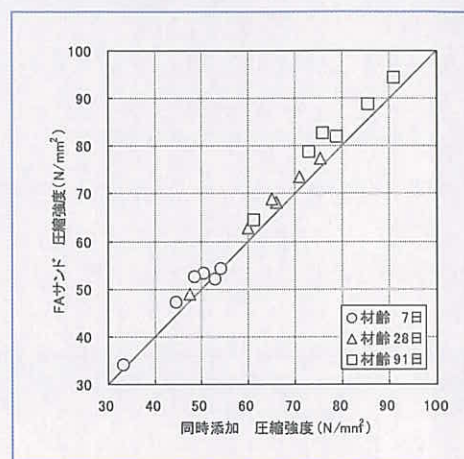


図-5 フライアッシュ同時添加と「FAサンド」使用の圧縮強度の比較

(4) 中性化に対する抵抗性、凍結融解抵抗性およびASR抑制効果

同一材料を用いた同一水セメント比の水の硬化コンクリートの場合、「FAサンド」を用いたコンクリートは、無添加コンクリートと同等以上の中性化に対する抵抗性および凍結融解抵抗性を有することが確認されました。また、混合率が10%程度以上である「FAサンド」を用いたコンクリートは、ASR抑制効果を有することが確認されました。

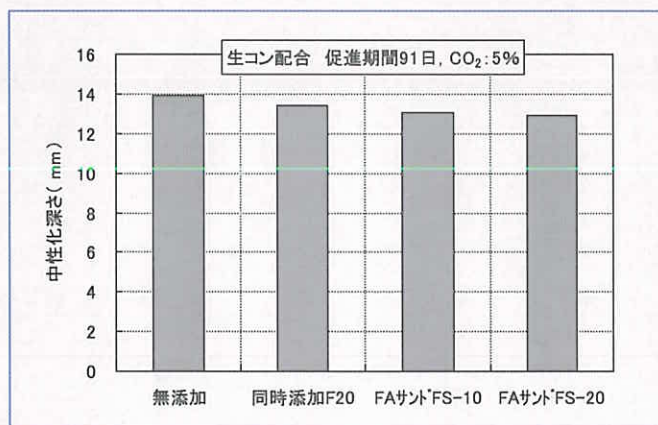


図-6 中性化試験結果

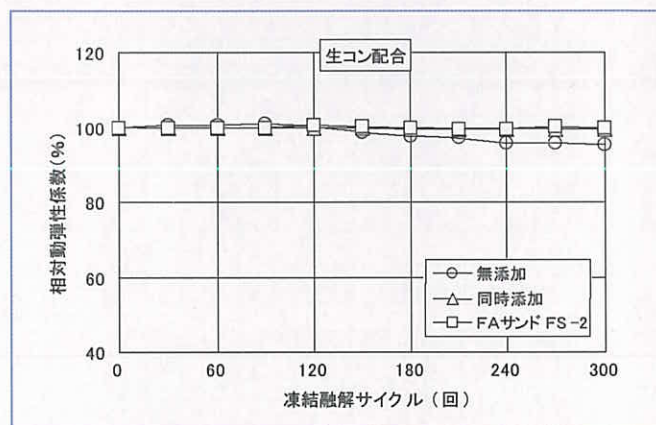


図-7 凍結融解サイクルと相対動弾性係数の関係(生コン)

適用範囲

「FAサンド」は、通常のレディーミクストコンクリート工場、プレキャストコンクリート製品工場、ダム、トンネルなど土木工事毎に設置される製造設備等で製造されるコンクリートに使用するものとします。

審査証明有効期間

平成22年8月20日～平成27年8月19日

技術保有会社/お問い合わせ先

株式会社関電パワーテック 環境事業部マテリアルグループ

〒552-0007 大阪府大阪市港区弁天1丁目2番1-1800号 TEL 06-4395-1657 FAX 06-4395-1664

株式会社間組 技術・環境本部技術企画グループ

〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 TEL 029-858-8800 FAX 029-858-8808