

技術報告会2014における質問およびご意見に関する回答

Q1: FA コンについて教えてください。

(1) 空気量について(図9に示されているが)、経時20分以降の変化はどのようなものか。

フライアッシュに含まれる主として未燃カーボンの影響により、気泡成分が吸着されるため、フレッシュコンクリートの所要空気量を確保するためには、フライアッシュを使用しないコンクリートよりも、AE剤の量が多くなります。上記の現象によるAE剤の吸着により、練混ぜ時から荷卸し時までの間に空気量が1~2%程度低下しますが、その後は概ね安定しています。

(2) 中性化試験で前養生13週は実構造物の状況に近い条件なのか。4週で検討するのが良いのでは。

前養生期間を長く設定したのは、ポズラン反応による水酸化カルシウムの消費が、中性化深さに影響するのかを確認することを目的としています。促進試験として評価する場合は、JISに準じて、前養生期間(標準養生期間)を、ご指摘の通り4週とすべきです。なお、実構造物に近づけるためには、促進環境下ではなく、やはり屋外暴露とすべきかと思えます。

(3) FAの使用量の多いほど中性化深さは大きい結果となっている。わずかしかわらないという表現はJIS商品を製造する上であいまいな表現だが、中性化深さを監理者にどう説明すれば良いか。

フライアッシュをセメント内割置換とした場合は、中性化速度係数が2倍程度となります。細骨材置換の場合など、外割で調合する場合は、中性化抵抗性は概ね同等であると考えられます。

Q2: 回収骨材と再生骨材の違いを教えてください。回収骨材とは、戻りコンの有効利用を主としたものを指しているのでしょうか。また、IWA骨材の利用対象としてどのようなものを想定していますか。

回収骨材は、戻りコンクリートを洗浄設備などで洗浄処理し、細骨材と粗骨材に分けて取り出したもので、再生骨材は、コンクリート造やコンクリート塊を破砕してコンクリート用骨材に粒度を調整したものとなります。

IWA骨材の利用方法は、捨コンやラップルコンなどと考えています。

Q3: フライアッシュで酸性とアルカリ性が生じるのはなぜでしょうか。

pH試験で用いる溶液のpHは、フライアッシュの液中に溶解出したCa(カルシウム)、Na(ナトリウム)、K(カリウム)、Mg(マグネシウム)、S(イオウ)等の濃度のバランスにより決定されます。この濃度は炭種(ロット)によって異なります。フライアッシュの溶出液のpHを決定づける主要因はCaと推測されます。

Q4: FAコンクリートの適用範囲は、従来は杭や地下部材が主でしたが、地上躯体への適用範囲拡大に向けての考えをお聞かせ下さい。

地上躯体への適用は、某事務所工事などで実績が少しずつ増えてきております。但し、各種の

基・規準類の解釈の違いにより、普及が進みにくい現状があります。今回の委託研究からフライアッシュコンの使用拡大、特に地上躯体への適用範囲拡大を考えた場合、日本建築学会より発行されている「フライアッシュを使用するコンクリートの調合設計施工指針・同解説」を参考とすることを推奨しております。

なお、今回の技術報告会 2014 の資料および日本建築学会近畿支部発刊の「フライアッシュ使用コンクリートの特性に関する調査研究 技術資料」に、大阪広域生コンクリート協同組合傘下の生コン工場が JIS 標準化したフライアッシュ使用コンクリートの配合表と併せ、各種の基・規準類との整合表を添付しております。ご参考にいただければと思います。

Q5: IWA 骨材は、原骨材のまわりにセメントやモルタルがつくチョコボールのようなイメージと説明がありましたが、原骨材、セメント、モルタルの層ができていくということでしょうか。また、層間の結合力が弱くなる(経時で)ということはないのでしょうか。

IWA 骨材は、質問の通り、原骨材にモルタル部分が積層している状態です。また、改質後は、水分が吸収されますので、骨材間に空隙が出来るため、結合力が同じでも、結合面積が小さくなるため、結束力が弱くなります。

Q6: IWA 骨材の製造のために B 剤および A 剤を投入した生コン車は、次に運搬するコンクリートに影響ないのか。

戻りコンクリートに IWA 特殊混和剤を投入すると、水分が吸水されポーラスコンクリートのような状態となり、排出後のミキサー車のドラム内は、ごく薄く疎らにセメントペスト色が残る程度で完全排出できている状態となります。また、排出後は念のため洗浄しますので、次に積み込むコンクリートには影響がありません。

Q7: IWA 骨材は吸水率大きいですがプレウェットティングは必要ないのか。また「骨材修正係数」は何を修正するものか？

IWA 骨材は、軽量骨材と同様にプレウェットティングを必要とします。また、軽量骨材のように吸水率の大きい骨材は、圧力式で空気量を測定した場合、空気量とは別に骨材の内部に含まれている空隙などを空気量として測定してしまいますこととなりますので、あらかじめ同等配合の骨材量において空気量の無い状態にし、空気量を測定すると 1%程度の空気量を測定しますので、これを骨材修正係数とし、空気量の測定結果から差し引き空気量とします。なお、通常の骨材を用いた場合は、骨材修正係数は小さいため、省略することが出来ます。

Q8: JIS A 5308 改定で定義される「回収骨材」と「IWA 回収骨材」は別の分類ではないのか。

回収骨材は、戻りコンクリートを洗浄設備などで洗浄処理し、細骨材と粗骨材に分けて取り出したもので、新骨材と同等のため JIS で認められました。IWA 骨材は、戻りコンクリートに特殊混和剤を投入して作製するため、回収骨材とは別物となり、JIS で認められていません。

Q9: IWA 骨材を製造する際の 1m³当たりの価格について、設定されているようであれば教えてください。

IWA 骨材にするために、特殊混和剤を但いますが、まだ流通に載っていないため価格は未定です。ただし、生コンクリートに再利用し、産廢で処理するより価格を考慮すると、再生骨材を使用した IWA 骨材の方が安価になると考えられます。また環境配慮にも繋がるかと考えています。

Q10: 硬練り(8cm~12cm)コンクリートでも均一に混ざり、IWA 骨材が製造できるのでしょうか。

舗装コンクリートのような極端な硬練りでなければ、スランプは小さい方が処理しやすくなります。従いまして、23cm を超えるような分離状態では場合では処理できないこともあり、マニュアルではスランプがおおよそ 21cm 程度までとしています。

Q11: IWA 骨材を使用したコンクリートの圧送中のスランプロス、空気量の変化はどの程度と考えられるのでしょうか。例えば軽量コンクリートに近い変動があるなど、把握されていたら教えてください。

ポンプでも通常通り圧送できます。用途として捨コンまたはラップルコンなどとなるため、高所への圧送事例はありませんが、スランプロスは普通骨材の場合よりもやや大きくなると考えられます。なお空気量は安定しています。

Q12: IWA 骨材の貯蔵について、留意しておくべきことについて教えてください。

IWA 骨材は、戻りコンクリートに特殊混和剤を投入し改質した後は、乾燥させ 6~12 時間程度で改質する必要がありますが、一度開露すると固結することが少なく雨に濡れた場合でも固まりません。しかし、使用時にはふるい網などによって塊を取り除く対策は必要とと考えています。

また、プラント貯蔵ビン内において固結してしまう場合があり、貯蔵ビン内における長期保存には適さない。貯蔵は必要量にとどめ、出荷毎の投入・排出が望ましいです。1m³当たりの価格につきましては、再生骨材を使用しているので通常価格より安く提供できると思います。

Q13: 回収骨材については、生コンの骨材として再利用させるための JIS 改正と認識しています。各工場での取組みの予定や設備などについて、お聞かせ願いたい。

また、戻りコンの取扱いについては、今回の改正でより厳しくなるものと考えており、その対応を広域協、工組、近畿支部として取り組んで頂きたい。特に某市の発注案件では、「適正処理」について明確な指示が出ており、その対応について、今後の取組みを是非お願いしたい。

回収骨材は、JIS で認められましたが、使用するに当たり設備の改良や、日常管理が複雑となり、全国的にもあまり普及していません。また、大阪兵庫管内でも標準化している、または標準化を検討している工場はわずかです。

Q14: フライアッシュについてはほとんど扱った事がなく、4万/220万(平成25年度)の出荷実績ではなかなかチャンスはないのかな・・・と感じています。供給、単価の問題はあると思いますが、FA使用コンクリートの普及が進む事を期待しています。営業的には、供給体制と単価設定が整わないと、積極的な販売促進は難しいのではないのでしょうか。本日の発表では性能・取扱いには特に問題はなさそうなので、供給体制の整備、適切な単価設定を是非よろしくお願いします。

現在、JIS品としてフライアッシュコンクリートが出荷可能な工場は、関西圏(姫路～和歌山および京都府一部)で60数工場となります。ただし、その地域で特殊なセメントがある場合、空サイロの関係で出荷工場に制限がかかる場合があります。一方、大阪広域生コンクリート協同組合および隣接する神戸生コンクリート協同組合では、標準化している生コン工場数が多く、ほとんどの場合は出荷可能です。大阪広域エリアを含め、FAコン供給体制につきましては関電パワーテック(環境営業グループ)までお問合せいただけましたら、都度御回答いたします。

Q15: 回収骨材 IWA システム については、今後、戻りコン残コン問題に対し、非常に良い技術だと思いました。フライアッシュ関係については、日頃材料の比較等詳しくは話しを聞く事が無かったので、勉強になりました。

回収骨材や IWA 骨材を使用する場合は、購入者側の理解が必要になると思われます。環境に配慮する意味でも、是非ご協力をお願いします。

Q16: 設計サイドとしては中村先生のコンビイに興味があります。公表を待っています。

2014年中に、日本建築学会近畿支部から、仮称「コンクリートの性能評価マニュアルーコンクリート工学計算ツールとしてのコンビイ(Convy)の開発ー」として、プログラムを付したマニュアルを発刊する予定です。

以上、ご質問・ご意見をいただきました皆様、ありがとうございました。