

## 第4回 四国の生コン技術力活性化委員会[第4期]議事録

1. 日 時 令和元年6月8日(土) 14:00~17:20
2. 場 所 中予生コンクリート協同組合 2階会議室 愛媛県松山市天山3丁目8-20
3. 出席者 委員長：島 弘  
幹事長：古田 満広  
香川グループ：白崎 正人，岡田 信一，新居 宏美  
高知グループ：田村 裕治，筒井 照高，明坂 将大，坂本 久史  
徳島グループ：林 憲之，  
愛媛グループ：森田 剛介，渡部 善弘

(敬称略，順不同) 以上 12名

### 4. 配布資料

- 4-0 議事次第
- 4-1 第3回議事録(案)
- 4-2 愛媛グループ資料
- 4-3 高知グループ資料
- 4-4 徳島グループ資料
- 4-5 香川グループ資料(1~3)

### 5. 議 事

資料の確認の後，島委員長に議事進行を委ね，議事に入る。

#### (1)第3回議事録(案)の確認

第3回議事録(案)が通読された後，高知および徳島の記載について2箇所を修正しJCIホームページへ掲載することが承認された。

#### (2)各グループの資料説明

各グループより，以下の報告があった。

**愛媛**：現場採取供試体の即時回収による現場作業の省力化の検討

工場実験で得られた圧縮強度比と単位容積質量比の結果について以下のような説明があった。

- ・基準試験では標準期および夏期は運搬による影響は少ないが冬場の強度比が大きい。
- ・運搬の是非を，例えば強度比の許容差で評価したい。

報告内容について以下のようなコメントがあった。

- ・論文構成については，まとめの内容など再検討が必要である。
- ・強度比の許容差を議論することは，生産者の立場からは適当ではない。

生産者側の負担となるが、配合強度の割増などを検討する必要があるのでは

- ・冬場の強度差が大きいことについては、初期養生温度の影響を考慮する必要がある。
- 同様に、工場実験結果についても、気象庁のデータベースを活用し、初期養生温度との関連を調査する。
- ・装置は運搬時間 30 分で振動低減効果が高い。また、供試体間の仕切りについても効果がある可能性がある
- ・夏期の工場実験を追加することを検討する。

**高知**：練り混ぜから長時間経過したコンクリートに混和剤を再添加した場合の諸性状実験をまとめたものについて以下のような説明があった。

#### 建築配合

- ・後添加量を単位水量の一部とした水セメント比は微差である。
- ・凝結時間は、ベースコンクリートが早く、後添加コンクリートは遅い。
- ・高性能添加量とスランプ回復量には相関関係が認められる。
- ・空気量および供試体間のばらつきを考慮し補正した結果、圧縮強度比に改善が見られたが、最大量添加は補正後も 96%の低下率である。
- ・静弾性係数は、供試体間のばらつきは大きいですが、平均値では差は小さい。
- ・材齢 91 日までのコンクリートの長さ変化率は、後添加コンクリートが  $30 \times 10^{-6}$  程度の微差でベースコンクリートより大きい傾向を示した。

#### 土木配合

- ・後添加量を単位水量の一部とした水セメント比は微差である。
- ・凝結時間はベースコンクリートが遅く、後添加コンクリートは早い。
- ・高性能添加量とスランプ回復量には相関関係が認められる。
- ・空気量および供試体間のばらつきを考慮し補正した結果、圧縮強度比に改善が見られた。
- ・静弾性係数は供試体間のばらつきは大きいですが、平均値では差は小さい。
- ・材齢 91 日までのコンクリートの長さ変化率の結果は、最大量後添加コンクリートがやや小さいが全体では  $50 \times 10^{-6}$  程度の差である。
- ・追加実験として W/C55 12 20 N を実施する。粘性評価試験の検討を行う。

報告内容について以下のようなコメントがあった。

- ・強度について：土木配合④の強度が小さい。強度変化がないことがよいが、強度が下がる理由として W/C, 空気量, 養生, バラツキ, が考えられる。
- ・イメージとして、凝結以外の理由としてセメント水和反応, スランプロスの機構と同様の反応と類似している。減水剤の効果が時間とともに低下するのか？→減水剤の効果は保持されている。
- ・セメントの凝結以外の何らかの影響があるのか？プレーンコンクリートではどうなるのか？  
運搬時間 90 分の限度は正しいとすれば同様の限度が必要では？
- ・土木と建築の差については、セメントの種類の違いによる可能性, 石こう含有量, セメント組成成分の違いなどが考えられる。凝結までに何らかの影響があるのか？ NはOKでBBはNGなのか？  
→追加実験により明らかにしていく。

- ・土木と建築の凝結時間の逆転についてはセメントの種類による比表面積の差，配合では混和剤使用量の差があるのでは？
- ・7日強度については不要では？
- ・粘性の評価方法については，スランプの形状写真，コーンによる通過時間の測定などを検討してはどうか。

**徳島**：乾燥収縮に影響を及ぼす要因に関する実験

基準コンクリートと各要因に基づいた供試体を作製し乾燥収縮を測定し，各要因と基準コンクリートを比較した内容について以下のような説明があった。

- ・実験ごとの要因は以下の通りである。
  - 実験1：単位水量，単位セメント量，細骨材率
  - 実験2：セメントの種類，粗骨材の種類，フライアッシュの混入
  - 実験3：目標空気量，混和剤の種類，打設開始時間
- ・基準コンクリートの収縮ひずみは1000～1100 $\mu$ である。
- ・実験1の結果は以下の通りである。
  - 単位水量：-15(97%)+15(102%)
  - 単位セメント量：-45(107%)+45(91%)
  - 細骨材率：-5(98%)+5(100%)
- ・実験2の結果は以下の通りである。
  - セメントの種類；BB(109%)H(92%)
  - 粗骨材の種類：石灰石(71%)川砂利(81%)
  - フライアッシュ置換：S(111%)C(110%)
- ・実験3の結果は以下の通りである。
  - 目標空気量：2%(88%)8%(102%)
  - 混和剤の種類：低減型(89%)展着剤(81%)
  - 打設開始時間：1.5h(89%)2.5h(89%)

報告内容について以下のようなコメントがあった。

- ・測定環境（温度・湿度）は設備がないことからコントロールできないため基準との比較で評価したい
- ・測定は測定者，保管場所，測定器具を同一とした。
- ・各要因を比較検討することで乾燥収縮対策の指標としたい。
- ・石灰石が最も低減効果が高い。
- ・現状では1300～1500 $\mu$ 程度である。
- ・測定箇所は片面である。
- ・展着剤は農薬を散布する際の補助剤である。（キーワード：表面活性剤，毛細管現象）
- ・低減剤は混和剤メーカーの高性能AE減水剤（収縮低減型）である。
- ・環境条件がコントロールできない場合でも基準との比較で乾燥収縮対策を検討できる。
- ・環境条件と収縮量の関係を把握できれば環境条件をコントロールできない場合にも対応できる可能性がある。

- ・湿度・温度を連続測定できれば、配合のパラメーターと湿度と収縮量の関係（追従性）を把握できる。

**香川**：統計的手法に基づく圧縮強度管理図等の活用による配合設計の適切性評価

A, B, C 工場の強度管理図による統計結果、セメントの圧縮強さなどについて以下の通り説明があった。

#### A 工場

2 $\sigma$ を超える強度値がある。前バッチ（モルタル・から練り・固練り）の影響が考えられる。技術センターと工場の差；ペーストキャッピングと両面研磨，試験時間の影響が考えられる。単位水量試験は - 7 kg であった。季節により強度に変動がある。

#### B 工場

強度の平均が 44.04 (W/C59%) となった。石灰岩使用 水セメント比の上限値 60%を考慮した配合であること，状態保持のためにセメント量が過多となっている。

#### C 工場

BB を主配合とした。最も安定した工程である。（表面水自動測定装置の活用の効果か）連続片側 10 点があるが原因は不明。  
追加実験として，セメント強度を追加しメーカー値と比較した結果，大きな差はない。メーカー間の比較結果を添付する。

報告内容について以下のようなコメントがあった。

工場品質管理の実態，過剰強度，夏場の強度低下，研磨とペーストキャッピングの強度のバラツキの原因究明，管理図の活用手法などを検討したい。

バラツキの原因について，例えば，研磨（敏感）：キャッピング（鈍感），強度試験機の自動と手動の違い，実測スランプと強度の関係，単位水量の推定，実測スランプの信頼性，練り混ぜバッチ量の違いなど，これらをカテゴリー化し，検討する必要がある。

#### 次回開催と今後の活動計画について

次回開催：第 5 回 9 月 14 日 第 6 回 12 月 14 日とする。いずれも高知工科大学で実施。

- ・原稿提出の流れ（2018 神戸大会の例）

原稿提出 2017.12.01～2018.01.15(15 時まで)

査読結果 2018.03.16 最終提出期限 2018.03.28(15 時厳守)

注) 査読結果の通知から最終提出期限まで 10 日程度

- ・成果報告：実験結果および写真などの附属資料を含めた全ページ数 100 ページを目安とする。

以上

記録者 渡部