

## 第3回 四国の生コン技術力活性化委員会【第2期】議事録

J C I 四国支部

1. 日 時 平成27年3月21日(土) 14時00分～17時40分
2. 場 所 愛媛県生コンクリート工業組合 南予技術センター
3. 出席者 委員長：島 弘  
 幹事長：古田 満広  
 (徳島グループ)：(欠席)井花 洋徳, (欠席)糸林 啓祐  
 (香川グループ)：安藤 政晴, (欠席)和田 博, 新居 宏美  
 (愛媛グループ)：渡部 善弘, 重見 高光, 竹村 賢  
 (高知グループ)：片岡 義信, (欠席)藤崎 明, 山崎 充, 森澤 勝弘  
 オブザーバー：新迫 東洋男  
 計11名

### 4. 議 事

#### (1) 第2回委員会議事録の確認について(資料3-1)

一部誤植が修正され、第2回委員会議事録(案)が承認された。

#### (2) 各グループの中間報告および実験計画について(資料3-2～3-5)

各グループより実験結果の中間報告および今後の実験計画について報告があり、議論がなされた。

香川グループ (資料3-2-1, 3-2-2)

#### 【テーマ1】

テーマ：曲げ強度供試体の最小化に関する研究

報告内容：

- ・ バイブレーター稼働時間は、透明な100mm四方の亚克力板の型枠で充填状況を確認後、5秒とした。
- ・ 同一配合で□150mm, □120mm, □100mmの供試体を作製し、材齢28日強度を比較した。
- ・ 40mm配合で予備実験1回、本実験(冬期)1回、20mm配合で参考実験1回の計3回実施した。
- ・ 供試体寸法が小さくなると強度が高くなる傾向を示す。この傾向は曲げ強度特有の性質なのか、圧縮強度についてもφ150mm, φ125mm, φ100mmの供試体を現在作製しており、傾向を確認する計画である。
- ・ 本実験では、JIS規格に順守した供試体を作製するため、25mm以上と5mm以上の粗骨材をカットした。カットした供試体の強度は、カットしない場合と比較し高くなる傾向を示し、また25mmカットより5mmカットのほうが高くなる。

- ・ バイブレーターの締固めによる強度への影響を確認するため、バイブレーターと突き棒による供試体を同時に作製した。その結果、両者の強度差は、ほとんど認められず 5mm カットしたモルタルをバイブレーターで締固めしても問題ないことが明らかになった。

#### 【コメント、今後の実験計画等】

- ・ 供試体寸法の違いによる強度への影響は、棒グラフでなく折れ線グラフのほうが分かりやすい。
- ・ 横軸の供試体寸法は、小さい順から並べる。
- ・ □150mm の強度を基本とする。強度比を 1.00 とし、他の寸法の強度を補正する式を考えることが必要。
- ・ 粗骨材 40mm, 25mm カット, 5mm カットのコンクリートで□100mm の供試体を作製しているが、3 本間のバラツキが分かるよう図化したほうがよい。
- ・ 3 本の平均で評価しているが、曲げ強度の場合バラツキが大きくなることが予想されるので、抑制する方法として供試体 5 本の平均値で評価しては。⇒ 型枠の作製費用が必要になり、予算の関係もあるので今後検討する。
- ・ 季節により強度に差異が生じているのでは。⇒ これぐらいの変動はバラツキの範囲と考える。
- ・ バイブレーターを型枠の左から右へ順に挿入しているが、モルタル分が片方に偏ることが予想されるなど供試体の均一性確保の観点から問題があるのでは。例えば、最初に真ん中、続けて両サイド、その中間点にしては。⇒ バイブレーターで曲げ供試体作製するときは、最初に両サイド、続けて中間点、最後に真ん中に挿入している。⇒ アルカリシリカ反応性試験のモルタルバー法でも同じ順序で締固めている。⇒ 今後の実験ではバイブレーター挿入順序をモルタルバー法に準拠する。
- ・ 25mm カット, 5mm カットした場合、試料の W/C は変動しないのか。⇒ 単位水量推定試験の加熱法は 5mm カットのモルタル分を乾燥させる方法であるが、本方法によると単位水量推定値は小さくなる傾向であることが知られている。そのことより 5mm カットしたモルタル分の W/C はカット前のコンクリートより小さくなっていると推測される。

#### 【テーマ 2】

テーマ：積み込み後のホッパーを洗浄したコンクリートの品質確保に関する研究

報告内容：

- ・ これまでの予備実験の結果に基づき洗浄水を 10L とした。
- ・ 第 1 期委員会の徳島グループの研究を参考に荷卸し後に洗浄した残水を 30L とし、 $1.5\text{m}^3$  積み込む場合の単位水量の減量を 20L ( $30 \div 1.5$ ) とした。
- ・ 配合は、土木用として 21-8-20BB, 建築用として 30-18-20N とした。
- ・ 単位水量を減じない配合を基準コンクリートとし、洗浄水 10L 減じた配合を試験コンク

リート①, 洗浄水 10L に残水 20L を加えた 30L を減じた配合を試験コンクリート②とした。

- ・ 積み込み量は, 1.6m<sup>3</sup>とした。
- ・ 積み込み後 30 分したコンクリートを比較するとスランプは, 試験コンクリート②が若干小さくなる。空気量は, 21BB では試験コンクリートが少ないが, 30N ではほとんど差異は認められない。圧縮強度はほぼ同じである。また, ブリーディング量, 凝結時間および乾燥収縮率(4 週時点)にも大差はない。
- ・ 練混ぜ後 30 分経過した基準コンクリート, 試験コンクリート①および②の品質に差異はほとんどなく, ほぼ同一の品質が得られている。

#### 【コメント, 今後の実験計画等】

- ・ 本研究は, 第1期委員会の徳島グループの研究の第2弾と位置付けられ, 強度以外の物性も確認している。
- ・ ブリーディングと凝結時間は, 配合別にそれぞれ図化したほうがよい。
- ・ 冬期の実験で, 徳島グループの結果とほぼ同じ結果が得られた。
- ・ 予算の関係上, 計画していた標準期と夏期の実験を中止する可能性がある。
- ・ 洗浄水の量を確認するための予備実験を加えると論文の必要枚数をクリアするのでは。
- ・ これまでの結果を論文として取り纏め次回の委員会に提示し, 追加実験の必要性を検討する。

#### 【テーマ3】

テーマ：四国の生コン技術力の現状等に関する調査

報告内容：

- ・ 取り纏められていないので, 次回の委員会で報告する。

#### 徳島グループ (資料3-3)

テーマ：骨材試験の JIS 方法の問題点の抽出と対応策の検討

徳島グループの委員が欠席なので, 古田幹事長より報告があった。

報告内容：

- ・ 試験の簡素化の方法に基づき実験を4パターンとした。
- ・ 実験1は, 試料の採取と縮分の簡素化であり, 6工場の協力を得て実施済みである。結果の表中に記述している例えば「密度1」とは試料A(従来どおりの方法で採取した試料)の密度結果であり, 「密度2」とは試料B(簡素化した方法で採取した試料)の密度結果である。
- ・ 実験1の試験項目は密度・吸水率とふるい分けであり, 試料Aと試料Bの試験結果に有意差はないようである。
- ・ 実験2は試料乾燥後の質量測定までの試料の取り扱いを変化させその影響を検証する。

具体的には、一定時間乾燥させた後にデシケーター内で室温まで冷却した後に質量測定する方法(従来の方法)、乾燥直後に質量測定する方法、室内で室温まで冷却し質量測定する方法による測定結果を比較する。

- ・ 実験3は、乾燥時間を短縮させた場合のふるい分け試験結果への影響を検証する。
- ・ 実験4は、細骨材の塩化物を抽出する方法と時間を変化させ、その影響を検証する。
- ・ 実験2～4は、今後実施する予定である。

【コメント、今後の実験計画等】

#### 実験1

- ・ 結果を図化すれば、一目で比較できる。
- ・ ふるい分け試験結果は、粗粒率だけが報告されている。粒度分布も比較することが必要である。

#### 実験2

- ・ 室温まで冷却する過程で室温と湿度および冷却までの時間を測定しては。
- ・ 温度計を骨材に挿入し温度履歴を記録する。
- ・ 測定の最小目量が0.1gである。0.1g異なれば細骨材の吸水率などはJIS試験方法の精度規定に抵触することも考えられる。精度を考慮し試験項目を特定しては。
- ・ パットの大きさおよび試料のパット内での厚みにより冷却速度および湿度の影響も異なるので、どのような状態だったのか写真で記録したほうがよい。

#### 実験3

- ・ 2時間の乾燥時間では、粗い粒子は十分に水分が蒸発せず重く、細い粒子は完全に乾燥し軽くなり、粒度区分により吸水量が異なることになる。試験結果に影響するのでは。
- ・ 表乾状態にした粒度区分毎の試料を乾燥し、質量減少量を測定することにより粒度区分毎の乾燥状態が比較できるのでは。
- ・ 電子レンジ、フライパン等で加熱すれば短時間で乾燥することが可能になる。
- ・ 乾燥機的能力、試料を収納するパットの大きさによっても乾き具合が異なる。2時間乾燥でなく、表乾状態の試料をふるい分けすることを提案する。

#### 実験4

- ・ 細骨材の塩分を抽出するのに、細骨材と精製水との接触時間および精製水の温度が影響する。温度が高くなれば短時間で抽出できるのでは。
- ・ 今回は、時間を6水準とし水温は室温と同程度とする。
- ・ 精製水を注入し、直後、1h、2h、4h、8hおよび24h後に塩分を測定し、比較する。

#### 高知グループ (資料3-4)

テーマ：高強度コンクリートに結合材としてフライアッシュを使用した場合の諸性状

報告内容：

- ・ 本研究では、強度確認のためのシリーズIと、FAの混入量を3水準に変化させ得られ

る品質を確認するシリーズⅡを実施する。

- ・ シリーズⅠにおいて高強度コンクリートの設計基準強度  $39\text{N/mm}^2$  以上  $60\text{N/mm}^2$  以下に対応する所要強度を得ることが可能であるか、フライアッシュを使用しない調合で室内試験を行った結果、十分可能であることが確認された。
- ・ シリーズⅡでは、セメントの内割りでFAを混入することにより強度および温度ひび割れを抑制することを目的とする。

【コメント、今後の実験計画等】

- ・ セメント 10kg 減で硬化過程でのコンクリートの最高温度は  $1^\circ\text{C}$  下がる。45%内割りだと  $20^\circ\text{C}$  ぐらい下がるのでは。
- ・ 最高温度は下がる一方、強度も低下する。温度ひび割れは打ち込み後 2 日ぐらいで発生する。初期強度が低くなることは問題である。
- ・ 簡易断熱養生供試体と  $1\text{m}^3$  の模擬構造体の温度履歴および強度の関係を過去の実験で把握している。その関係はセメント量によって異なる。
- ・ 材齢 2 日, 3 日, 4 日強度を追加できないか。⇒ 簡易断熱養生をしている途中で供試体をだすことはできない。⇒ 簡易断熱養生と同じ温度履歴に制御できる水槽を設置できれば可能になるが。⇒ 困難である。
- ・ 初期強度を確認できなければ、温度ひび割れに特定した研究とはいえないので、テーマを「高強度コンクリートにFAをセメントの内割りで使用したコンクリートの基礎的研究」に変更しては。
- ・ FAを大量使用した場合、単位水量を調整しなければ目標スランプを得られないのでは。⇒ 本実験では高性能 AE 減水剤の使用量、あるいは銘柄変更により調整する。

愛媛グループ (資料 3-5)

テーマ：現場で採取した供試体を即時持ち帰った場合と現場静置した場合の物性の違い

報告内容：

- ・ 配合は建築用 18cm と土木用 8cm の 2 種類とした。
- ・ 供試体を工場で作製し、直ちに軽トラックに積み込み町道を走行した。
- ・ 走行時間は、0 分, 15 分, 30 分, 45 分, 60 分, 75 分および 90 分とした。
- ・ 仕切り板を設置し、走行中に供試体が転倒しないようにした。
- ・ 乾燥およびこぼれ防止のため、供試体上面をビニールで覆った。
- ・ 凝結時間の影響を確認するため、凝結試験を実施した。両配合とも 7 時間 30 分前後で始発、11 時間前後で終結となった。
- ・ 走行時間が長くなれば、強度が低下する傾向が認められ、最大で約  $6\text{N/mm}^2$  低下した。
- ・ コンクリートの単位容積質量は、走行時間が長くなれば大きくなる傾向である。
- ・ 供試体を縦割りにし、粗骨材のコンクリート中の分布状況を確認した結果、見た目では有意差は確認できない。
- ・ 粗骨材が縦割りにしたコンクリート表面に占める割合は、走行時間 0 分に比べ 90 分の方

が供試体下側では若干少ないようである。

- ・ 参考として組合員工場に要請し、工場採取と現場採取において走行なしと走行時間1水準を比較した結果、本実験と同じ傾向が認められ、強度が低下した。

【コメント、今後の実験計画等】

- ・ 強度低下を抑制するための免震シート（ゴムなど）について検討したい。
- ・ 強度が低下することは、購入者にとっては安全側管理となる。
- ・ 温度の影響はないのだろうか。
- ・ 冬期であり凝結が遅かったので、より走行の影響がでたのでは。
- ・ 供試体を上下2等分にし、上部と下部の品質(強度, 密度)を比較しては。ブリーディングの影響で上部のコンクリートのW/Cが大きくなっているのでは。
- ・ 振動による強度低下の原因はいまのところ解析できない。
- ・ これからの実験は、制振装置の検討を行い、実状に合わせ荷卸し地点で供試体を作製した後、工場まで運搬することとし、走行時間は1回の実験につき1水準とする。

(3) その他

次回の委員会は7月18日(土)の14時から17時とし、香川県生コンクリート工業組合(高松市)で開催する。

配付資料

- 資料3-0 議事次第, 出席者名簿
- 資料3-1 第2回委員会議事録(案)
- 資料3-2-1 (香川グループ)「曲げ強度供試体最小化」の実験計画・中間報告
- 資料3-2-2 (香川グループ)「ホッパー洗浄」の実験計画・中間報告
- 資料3-3 (徳島グループ)骨材試験の中間報告・今後の実験計画
- 資料3-4 (高知グループ)シリーズⅠの中間報告, シリーズⅡの実験計画
- 資料3-5 (愛媛グループ)作製直後の供試体を運搬したコンクリートの試験結果

以上

(記録者; 古田 満広)