

日本コンクリート工学協会
混和材料から見た収縮ひび割れ低減と耐久性改善に関する研究委員会
JCI-TC-083A
第 6 回全体会議 議事録

日 時: 平成 21 年 9 月 24 日(木) 13:00 ~ 17:00

場 所: 日本コンクリート工学協会 11 階 第 4 会議室

出席者: 名和委員長, 山田幹事長, 閑田主査, 久田主査, 石川主査, 檀幹事, 今本委員,
谷村委員, 井上委員, 大谷委員, 丸山委員, 兼松委員, 吉田委員, 野々目委員,
福留委員, 二戸委員, 小田部委員, 中山委員, 川端委員, 船本委員,
細田オブザーバー, 葦重(議事録担当) (計 22 名)

配布資料:

- 6-1 第 6 回全体会議議事次第
- 6-2 第 5 回全体委員会議事録(案)
- 6-3-1 第 3 回 JCI 混和材料委員会 WG2 議事録
- 6-3-2 第 4 回 JCI 混和材料委員会 WG2 議事録
- 6-4 第 3 回 WG3(施工・養生)議事メモ
- 6-5 第 3 回 WG4 議事録(案)
- 6-6 拘束ひび割れ試験結果(東京理科大学)
- 6-7 共通実験速報(大分大学)
- 6-8 ひび割れ抵抗性試験実験計画概要(案)

議 事:

1. 委員長挨拶

名和委員長より, これまでの活動概要について説明があり, 今後は WG 相互の活動方針や予想される成果の整合性, 加えて活動期間が残り約 1 年間となってきたので報告書の取りまとめ方針などについても, 活発に議論して欲しいとの要望があった。

2. 話題提供 「高炉スラグコンクリートのひび割れ抵抗性」(横浜国立大学細田暁准教授)

横浜国大細田先生より, セメントペースト, 骨材の熱膨張係数の相違に着目した骨材周囲の損傷メカニズム解明ならびにコンクリートのひび割れ抵抗性評価に係わる研究成果について紹介があった。以下, 主要な質疑やコメントの概要をまとめる。

Q1. 軽量骨材の使用効果は自己収縮の低減のみならず, 線膨張係数の変化に対する効果も大きいと考えてよいのか(閑田主査)。

A1. そのとおりと考える(細田先生)。

C1. セメントペーストの線膨張係数は相対湿度によって変化するものと思われるので, その観点

で整理してみるのも面白い(名和委員長)。

- C2. 高炉セメントペーストを対象とした実験では、凝結過程における線膨張係数の変化がひび割れ発生に及ぼす影響に特徴的な傾向が見られ、線膨張係数の変化量が大きいことがひび割れ抵抗性の低下を招いている可能性がある(丸山委員)。
- C3. 結合材種類によって線膨張係数が異なるメカニズムについて、C-S-H の Ca/Si や結合水量が線膨張係数に及ぼす影響を整理してみるのも面白い(名和委員長)。
- C4. 例えばひび割れの発生にしても、表層におけるマイクロクラックと断面を貫通するようなものでは、発生機構も評価方法も異なるものと考えられる。これらの整理も出来ればと思う(名和委員長)。
- C5. 混和材を用いる場合、ひび割れ発生や耐久性設計において注意を要する点もあるが、副産物有効利用や CO₂ 排出量削減の大局的観点から、上手に使っていくヴィジョンと設計・施工等の技術整備が肝要である(細田先生)。

3. 前回会議の議事録確認

井上委員より前回議事録の紹介があり、異議無く承認された。

4. JCI 年次大会ポスター報告

JCI 年次大会(札幌)においてポスター報告を担当された閑田主査より、広島大学佐藤先生から「瓦骨材の利用による自己養生効果がひび割れ抵抗性の改善に効果がある研究成果が出てきたので参照されたい」とのコメントを頂いたことが報告された。

5. WG1 活動報告

5.1 拘束ひび割れ試験結果速報

今本委員、大谷委員より、拘束ひび割れ試験について報告があった。以下、主な質疑、コメントをまとめる。

- C1. 鉄筋にひずみが入った段階を原点としてひずみの経時変化を整理した(今本委員)。
- C2. ごく早期のひび割れ発生を懸念し、二面乾燥とした条件で試験を行った(今本委員)。
- C3. 高炉セメントを使用した供試体では、自己収縮ひずみが若材齢で比較的大きく、拘束応力も高くなる傾向があるので、自己収縮ひずみを併せて測定することが好ましい(今本委員)。
- C4. フライアッシュを混入することにより、フレッシュ性状が改善され、所要のフレッシュ性状を得るための混和剤添加量を抑えることが出来た(大谷委員)。
- C5. 実施した試験条件の範囲内で、ひび割れ発生時期は、フライアッシュコンクリートで最も遅くなった(大谷委員)。
- C6. 二面乾燥を推奨した理由は、共通試験で配布した粗骨材(硬質砂岩)が比較的収縮が大きくなるものであるため、ひび割れ抵抗性の評価ができないようなごく早期にひび割れが発生することを抑制する目的からである(閑田主査)。
- C7. 拘束ひび割れ試験における二面乾燥と四面乾燥の結果整理について、乾燥収縮試験の結果も合わせて説明して欲しい(名和委員長)。
- C8. ヤング係数を測定する供試体など形状・寸法が異なるものもあるが、拘束ひび割れ試験との

整合性を取る場合、注意を要する(谷村委員)。

- C9. このような共通試験のデータを収集整理し、実構造物スケールにおける現象との対応を調べ、実構造物に即したひび割れ抵抗性評価のあり方について議論したい(名和委員長, 閑田主査)。
- C10. 今回の共通試験は万能なものではないと思われる。例えば、ヤング係数の影響を受けやすい今回の方法で、どの程度の力学的挙動を評価可能か、その適用範囲を確認しておくことが重要と考えられる(今本委員)。
- C11. ひび割れ抵抗性共通試験の結果を報告書にまとめて、世の中に発信する際、データの一人歩きが無いよう、また混和材有効利用といった本委員会の趣旨からずれた方向に世の中が進んでいかにないように十分注意して欲しい(檀委員)。
- C12. 現状の試験条件では供試体断面内の品質分布の影響を把握することは難しいので、設計ベースへの成果反映を目論むのであれば、材齢 28 日まで封緘養生するといったものも条件として設定し、ポテンシャルの評価につなげることも有効ではないか(丸山委員)。

5.2 今後の活動予定について

閑田主査より、共通試験の取りまとめ方針について説明があった。以下、概要をまとめる。

- ・各機関で実施した共通試験の結果は、それぞれオリジナル論文として投稿・公開していただきたい。
- ・年内を目途に、共通試験の結果を委員会内で報告して頂ければあり難い。

6. WG2 活動報告

山田主査より、資料 6-3-1 および 6-3-2 にしたがって WG2 の活動概要の報告があった。以下、質疑の主な内容をまとめる。

- Q1. 現状の評価方法では、混合セメントコンクリートの中性化抵抗性はどうしても不利になってしまうが、今後どのような方向で検討していくのか(閑田委員)。
- A1. コンクリートに対しては、水分の多い箇所、湿度の高い条件での中性化進行を評価するなど、実際の環境作用についてより詳細な評価を進めて行くのが一案としてある。また、WG2 の検討項目としているセメントの中性化抵抗性評価においては、最も不利な条件下で CH 量などと関連するポテンシャルを評価すればよいのではと考える(山田主査)。フライアッシュコンクリートの場合、中性化抵抗性評価結果は促進試験と曝露試験とで乖離が大きく、促進試験によって評価した場合、非常に不利となる。この点の整理を進め、評価方法のあり方を議論できればと思う。また、内割置換 20% 以下の場合実務上、問題となる場合はほとんど無いと言える(石川主査, 船本委員)。
- C1. WG2 のセメント性能規格の検討では、規格値などの明示に当たってはその設定根拠など可能な限り整理していきたいと考えている。これは、規格に係わるユーザー、研究者にとって分かりやすく、将来の発展を助けるためのものである(山田主査)。

7. WG3 活動報告

久田主査より、資料 6-4 を用いて WG3 の活動概要の報告があった。以下、質疑をまとめる。

Q1. ひび割れ発生への施工・養生の影響を検討されているが、表層のマイクロクラックや貫通ひび割れ等、色々なひび割れが考えられるが、どれを対象として検討しているのか(山田幹事長)。

A1. 分類して整理したい(久田主査)。

8. WG4 活動報告

石川主査より、資料 6-5 を用いて WG4 の活動概要の報告があった。以下、コメントをまとめる。

C1. 国内外の規格については制定の経緯も調査・整理頂ければ有り難いが、難しいだろう(山田幹事長)。

C2. 室内評価と現場での実態との乖離などを取り扱った研究や報告などについても文献収集頂きたい(山田幹事長)。

C3. 例えば、横軸に単位結合材量、縦軸に性能評価指標をとって既存の構造物のデータを整理するなどして混和材を使用したコンクリートが実態としてどの様に使われているかを整理し、分類して明示できれば有用な資料となるのではないかと(名和委員長)。

9. 話題提供 「収縮理論とその検証,ならびに展開」(丸山委員)

Q1. 分離圧理論によって、バイコールガラスの挙動も説明可能なのか(山田幹事長)。

A1. セメント硬化体はバイコールガラスと比較し比表面積が非常に大きいので、表面張力より分離圧の影響のほうが大きいと解釈できる(丸山委員)。

C1. 一つのパラメータについて実験するのに 2 年くらいかかる(丸山委員)。

C2. 分離圧の定義を理解するには、斥力と反発力の違いを整理する必要がある(丸山委員)。

10. 今後の予定

次回全体会議： 第一候補 12 月 15 日 13 時～, 第二候補 12 月 14 日 13 時～

報告会候補日： 2010 年 9 月 17 日(金)

詳細はメールにて連絡・調整する。

以上