

JCI-TC152A

性能規定に基づく ASR 制御型設計・維持管理シナリオに関する研究委員会

第 2 回 全体委員会 議事録

日時：2015 年 7 月 21 日（火）9 時～12 時

場所：JCI 12 階 第 3 会議室

参加者：山田委員長、山本幹事長、小川幹事、上田幹事、久保幹事、佐川幹事、五十嵐委員、鹿毛委員、合田委員、高橋委員、鶴田委員、寺本委員、丸山委員、吉田委員

配布資料：2-1：第 2 回全体委員会議事次第、第 1 回全体委員会議事録（案）、JCI-TC152A 委員会の概要と WG 構成（案）

2-2-1：WG1、試験・予測法 WG 計画案（佐川幹事）

2-2-2：小型コンクリートバーを用いた ASR 促進試験方法（案）（佐川幹事）

2-3：テクニカルレポート、鉄筋腐食したコンクリート構造物の構造・耐久性性能評価の体系化（山本幹事長）

議事：

1. 委員長挨拶

山田委員長より挨拶があった。第一回全体会議（6/16）以降、幾つかの学会・会議に参加した。6 月末には、フランスの IFSTTAR で RILEM の TC が開催された（3 年間の活動の 2 年目）。ワシントンでは OECD の NEA の会合があった。原子力施設での ASR が問題となっている。構造系の技術者が多く、構造解析を行っている。世界的な研究動向と、本委員会の活動方針はマッチしている。原子力施設のように鋼材拘束や外部拘束が強いと、ASR が生じているのにひび割れは生じないケースがある。CPT 試験と実構造物の結果は異なる。また、CPT 試験だけではなく、暴露試験が必要である。

【補足】

一年後に、ミニシンポジウムを開催し、情報公開、情報共有を行いたい。（山本幹事長）

2. 前回議事録の確認

山本幹事長より、前回議事録の確認が行われ承諾された。

【補足】

WG の構成委員について、幾つか変更しているので確認願いたい。（山本幹事長）

3. WG1 の活動計画（資料：2-2-1、2-2-2）

佐川幹事より説明があった。前回の資料に若干加筆した（資料 2-2-1 の◆部分）。CPT の信頼性向上のため、共通試験を再度行う。使用骨材は、急速膨張性と遅延膨張性の 2 種類

とする。アルカリ総量は、RILEM に合わせて 5.5kg/m^3 とする。前回と同数の試験機関で共通試験を行いたい、委員会ホームページ等で参加機関を募ることも検討したい。

【意見交換】

- ・ アルカリラッピングについて、 1.5mol/L のアルカリ濃度とすると、供試体中へ拡散する可能性がある、鳥居先生より指摘を受けた。(山田委員長)
→成分の出入りを無くそうとすると、配合毎にアルカリ濃度を計算しなくてはならず、現実的ではない。濃度は固定するのが良いのでは。(久保幹事)
→共通試験を行う中で検討する。(佐川幹事)
- ・ 石灰石 100%もリファレンスとして加えると良いのではないか。(上田幹事、山田委員長)
- ・ クリープ試験の可能性について、クリープ用の供試体が必要になるなど、困難を伴う。(山本幹事長)

4. 話題提供

- (1) 鶴田委員より、「場所打ちコンクリート構造物におけるエトリングaitの遅延生成に関する検討」と題して話題提供があった。ASR と診断されたものの中に DEF が混ざっている可能性がある。本検討では、鉄道構造物を調査した(詳細は非公開。部材の寸法： $4\times 1.2\times 9\text{m}$)。外観は ASR に類似していた(亀甲状ひび割れ、拘束方向に平行なひび割れ)。しかし、採取コアのひび割れ面に見られた白色生成物を SEM-EDS で分析すると、エトリングaitが主体であった。骨材周囲の一部には、ASR ゲルも見られたが生成量は少なかった。次に、切断面を観察すると、セメントペーストマトリックス中に、微細なエトリングaitが観察され、DEF の兆候と判断した。なお、骨材の反応性は無害(化学法)で、偏光顕微鏡で観察すると、細骨材に微小石英がわずかに存在する程度であった。さらに、コアを用いて促進膨張試験や水中養生を行ったが、ほとんど膨張しなかった。三次元有限要素法による解析ソフトを用いて、施工時のコンクリート温度を解析すると、全体的に 65°C を越えていた。コンクリートには早強セメントが用いられ、単位セメント量が多く、温度が 65°C を越えたことにより、DEF が生じたものと結論付けた。
- (2) 五十嵐委員より、「超音波による非破壊試験」と題して話題提供があった。従来の線形応答解析に加え、欧米では、非線形応答解析が行われている。非線形応答解析のメリットとして、健全時の比較データが不要なことや、入力依存性がないことが挙げられる。ただし、測定・解析は煩雑となる。非線形応答解析では、非完全弾性体を通った非線形成分を抽出し、入力を段階的に変えて、出力波を測定する。非線形応答解析を、ASR によるひび割れの検出に適用した結果、 80°C で促進した供試体と、 20°C で保管した供試体を比較すると、前者では膨張量が上がると、非線形成分の出力エネルギーvs 総出力エネルギーの log-log カーブの関係が左側へシフトすることが分かった。今後の課題として、反射法での適用性、湿度や含水率の影響、固相-気相の割合が変化した際

の影響、ひび割れ内部の ASR ゲルの充填の影響、骨材量・鉄筋量の影響を検討する必要がある。

- (3) 山本幹事長より、「構造・耐久性能の評価」と題して、話題提供があった(資料:2-3)。2011~2012 年度に活動した「鉄筋腐食したコンクリート建造物の構造・耐久性能評価の体系化研究委員会」において、構造・耐久性能指数を提案した。既往のグレーディングやレーティングといった定性的手法と、有限要素モデルなどの定量的モデルの中間レベルに相当し、簡易式を利用しつつ構造系の健全性の指標となる数値を算出するものである。断面や部材の構造・耐久性能指数 (id) を計算したのち、これらを統合して全体系の構造・耐久性能指数 (ID) を算出する(指数は、健全状態を 1、劣化の程度に応じて 1 から 0 の間の値を採る)。各指数は、初期性能からの低下率と外力作用の大きさを考慮した係数 (id 算出時) や、全体系の冗長性を考慮した係数 (ID 算出時) などを用いて簡易に計算される(詳細は、資料:2-3 参照)。最後に、RC5 主桁および 1 層 RC 造建物のケーススタディーを行った結果が示され、前者では劣化がどの桁で生じるかによって、構造全体系の構造・耐久性能指数が変わること、また、後者では耐震指標 (I_s 、 dI_s) を用いるよりも厳しい評価結果になることが説明された。

5. その他

- ・第 3 回全体委員会は年末に予定する(開催日は未定)。

(文責:吉田)