

微破壊試験を活用したコンクリート構造物の健全性診断手法調査研究委員会
微／非破壊試験の活用方策の提案 (WG4)
第1回 WG 議事録 (案)

議事録担当：横沢

- 日 時：2011年8月19日(火) 15:00～17:00
- 場 所：日本コンクリート工学協会 11階 第5会議室
- 出席者：二羽委員長，堤幹事長，安田主査，岡本幹事，小川委員，下村委員，田村委員，横沢委員 (事務局) 川上 以上9名

- 資 料：WG4-1 WG 4 の設立と進め方 (案)
- WG4-2 WG 4 の取り組み内容について (案)
- WG4-3 続・材料劣化が生じたコンクリート構造物の構造性能 (報告書抜粋)
- WG4-4 WG 2 第4回議事録からの抜粋
- WG4-5 WG 1 の現状とWG 4 への反映

■議 事：

1. 二羽委員長，安田主査の挨拶
 WG4 は、WG1～WG3 での議論を踏まえて本委員会の結論を導き出すワーキングである。来年6月1日(金)東工大で開催する予定の報告会を念頭に置いて取り組むよう要請があった。

2. 【資料4-1, 4-2, 4-3, 4-4】に関する堤幹事長と小川委員の説明と討議
 [主な説明内容]

資料4-1, 4-4 ⇒ WG4は何をするのか

- ◇ WG4 の最終的な目的は、最も劣化が進行している部分だけで対象部材の劣化程度を判定している現状に対して、微／非破壊試験を活用して位置的なばらつきを考慮した劣化予測で健全性を評価することが合理的であることを提案する。
- ◇ この提案により、補修の適切な時期や範囲などを設定できれば、構造物の長寿命化とLCCの最小化につながることを期待できる。

資料4-2, 4-3, 4-5 ⇒ 具体的な取り組み

- ◇ 今後は予防保全が主になるが、変状の許容に対する考え方が事業者により異なる。そこで、予防保全に対する対象を潜伏期～加速期まで拡げて、「微／非破壊を使うとこんなメリットがある」という課題をWG4で検討する。

《塩害の例：潜伏期～進展期》

- ◇ 潜伏期～進展期の劣化が表面に現れないケースでは、設計時の安全性能を確保しているため、健全性判定には安全性能以外の新たな指標が必要となる。⇒微／非破壊を活用できないか
- ◇ 例え局所的な劣化が発生しても微／非破壊を活用し、位置的なばらつきを考慮して補修範囲

を限定したり、補修時期を先送りするなどの処置でLCCを小さくすることが期待できる。

◇ 事例で微／非破壊を活用したケースと従来のケースを比較して結論を出す。

《塩害の例：加速期～》

◇ 加速期以降は、鋼材の腐食量と耐荷性能の低下で健全性評価ができ、土木学会 331 委員会などの報告もあり、ある程度解明されているとの認識である。⇒ 微／非破壊検査の出番なし

《塩害以外の劣化機構》

◇ 化学的侵食など塩害以外の劣化機構に対しては、劣化深さや範囲を特定する上で、微／非破壊試験の活用が期待できるのではないか。

〔“WG4は何をするのか”に対する主な意見と確認事項〕

- ◆ 位置的なバラツキ（空間的バラツキ）を考慮することの意義がはっきりしていない。
- ◆ WG1, WG2, WG3 のアウトプットを整理すると WG4 の結論になることが望ましい。そのためには各WGに何を求めているか明確に伝える必要がある。
 - 例えば WG1 ⇒ 全体のビジョン
 - WG2 ⇒ 微／非破壊検査の進歩、アンケート調査から今後のニーズ
 - WG3 ⇒ 事例に基づいたケーススタディ
- ◆ 「最も劣化が進行している部分だけで対象部材の劣化程度を判定している現状」については裏付ける必要がある。⇒ WG3 で期待できる

- ・ WG4 は、微／非破壊試験を活用して位置的なばらつきを考慮した劣化予測で健全性を評価することが可能かどうか検討することから活動をスタートさせる。
- ・ WG1～WG3 の活動結果を反映させるが、とりあえずは並行して活動する。

〔“具体的な取り組み”に対する主な意見と確認事項〕

- ◆ 潜伏期～進展期は、鋼材の腐食が始まり腐食ひび割れが発生するまでの間である。耐荷性能の低下が認められるのは加速期の後期からなので、耐荷性能は指標とならない。このまま、何も対策しなければ、「腐食の進行により後何年で耐荷性能の低下が始まる」が指標になると考えることはできないか。
- ◆ 土木学会 331 委員会は、劣化がかなり進行した状態での挙動や耐荷性能を対象にしているのでインプット→アウトプットが明確である。その結果、ある程度の精度で性能評価が可能になったと考えている。⇒ 加速期以降、対策をしない場合に「後何年で耐荷性能の低下が始まる」を推定できる可能性がある。
- ◆ 進展期が終了するまでの期間をある程度の精度で推定できれば、進展期を過ぎてから耐荷性能が低下するまでの期間を加えることで寿命が推定できるかもしれない。

- ・ 資料 4-2 に沿って、潜伏期～進展期を対象に耐荷性能に替わる指標、加速期以降を対象に位置的（空間的）ばらつきを考慮することの意義について 331 委員会報告等を参考に検討し、この方向性でよいかどうか早めの結論を出す。

〔“微破壊試験の活用”に対する意見交換〕

- ◆ 「微破壊試験を使うとこんなメリットがある」を研究面、実際の維持管理の面、ビジネスの面などから示すことができないか。
- ◆ 潜伏期～進展期の変状が見えていない段階での補修は抵抗が予想される。微破壊試験は、補修の必要性に対するエビデンス（証拠）として役立つのではないか。
- ◆ 微破壊試験は、数多く抜くとコスト面でかなり高くなる。LCC が安くなることを示さないと普及は難しいのではないか。
- ◆ 塩害を例にすると、腐食限界塩化物イオン濃度は $1.2\sim 1.5\text{ kg/m}^3$ として解析しているが、実際かなりの安全をみている。微破壊試験を活用してデータが増えるとインプットの精度が高まり、実際に近い劣化度評価が可能となることが期待できる。補修時期や補修範囲の設定にメリットが出るのではないか。

- ・ LCC、アセット M、残存寿命の評価等に科学的根拠の薄いものも多いので、微破壊試験でデータを増やすことで、これらの精度を高めることも考えてみる。
- ・ 非破壊はある程度進んでいるので、WG1, WG2, WG3 の各ワーキングでは、「微破壊試験を使うメリット」について議論してもらおう。

3. 次回 WG4 の開催予定

- ・ 日 時：9月14日の全体会議で決定する
- ・ 場 所：日本コンクリート工学協会 会議室