

第2回補修 NDT 評価委員会 議事録（案）

- 日時：平成 28 年 9 月 23 日（金）13:00～17:00
- 場所：JCI 第 5 会議室
- 出席者：塩谷、今本、河合、西田、渡辺（健）、大野、小椋、神田、小林、小室、鈴木、西脇、増井、渡部、渡辺（佳）、濱崎、奥出
事務局 高田

以上、18 名（敬称略）

■ 資料：

- 2-0 第 2 回補修 NDT 評価委員会 全体会議 議事次第
- 2-1 第 1 回補修 NDT 評価委員会 議事録（案）
- 2-2 IPH 工法（内圧充填接合補強工法） SG エンジニアリング株式会社

■ 委員会議事

1. 委員長挨拶（塩谷委員長）

塩谷委員長から挨拶があった。

今回の話題提供を基にワーキンググループ等を本格化させていきたい。

各所で補修前後の検証に関する話題はよく耳にする。関心が高いものと思われる。本委員会の内容は各種ガイドライン等にも採用される可能性もあるため頑張って取組んでいきましょう。

2. 先回議事録確認

大野委員より、資料 2-1 の議事録案について説明がなされた。

次回以降も話題提供があれば積極的に提案していただきたいお願いも併せてなされた。

- ・ワーキングを開く場合は言っていただければ日程調整、会議室等の手配は事務局で行います（高田）

3. 話題提供

3-1 .RC 床版における水平ひび割れ状況と補修方法（神田委員）

増厚工法における水平ひび割れについて、床版下部よりアプローチする回転式ノズルを用いた洗浄・樹脂注入法により、従来工法より水平方向に対し面的に洗浄することができるようになった。また鉄筋腐食に伴う水平ひび割れも対象とできるようになった。ただ、洗浄、樹脂注入箇所を判断するスクリーニング技術として現状では CTM（衝撃弾性波法）を用いているが、精度的には 50%程度であることが課題。水平ひび割れの分布を把握する術を求めている。

(以下、質疑)

- ・ CTM なる衝撃弾性波法は何を判断指標としているのか？下からのアプローチで、ひび割れ深度はどのように判断するのか？（塩谷）
- ・ CTM の詳細は不明。水平ひび割れ位置はノズルと水平ひび割れが一致すると削孔した穴から水がピタッと流れ落ちなくなる。そして、水が他方の穴から流出するため水平ひび割れの深度が判断できる（神田）
- ・ 実現場の検証試験についてはどのような頻度・ルールで実施しているのか？（塩谷）
- ・ 特にルールはない。今回説明した下面からのアプローチ手法については実績はなく、実験段階である。ただし、下面からの工法については CTM による充填確認を実施する予定である。従来工法の問題点は集中工事期間しかできないこともあり施工後の充填確認を精度よく実施していない点にある。（神田）
- ・ 樹脂は水と相性が良くないのではないかと？（濱崎）
- ・ 一日おいて乾燥させた状態で施工することを基本としている。また、湿潤状態のコンクリート面でも硬化する樹脂を選定している。（神田）
- ・ 水圧 240MPa は非常に高いと思われるが、ノズル径ほどの程度か？（増井）
- ・ ノズル径は 1mm である。（神田）
- ・ 削孔の補修はどのようにしているのか？また、本手法の適用後の寿命のようなものはどのように判断すればよいか？何か指標があるのか？（大野）
- ・ 補修はパイプ埋め込み&セメント系シール材にて平滑に処理している。本手法はあくまでも延命措置でしかないと解釈頂ければよい。そのため、15年～20年の延命工法と考えている。学術的に補修後の寿命については明確な指標はないが、5年に1度の定期点検で確認していけば寿命の程度が判別できると考えている。（神田）
- ・ 塩害の対策との兼ね合いはどのようになっているのか？（渡辺佳）
- ・ 塩害との兼ね合いは特になく、増厚の水平ひび割れのみを対象としているが、防錆材用の注入材など材料の選定に工夫をするような考えは持ち合せている。（神田）
- ・ 一般的な上面増厚工法では何回も切削すると床版のかぶりがなくなってしまうと思うが、そのあたりの実際の床版補修はどのようにしているのか？（小椋）
- ・ 確かに上面増厚工法により切削を3、4回と繰り返し施工していけば、かぶりコンクリートはなくなってしまう。現在の橋梁の寿命がまだ40年、50年のためそこまでの橋梁はまだないと思われるが、これからそのような橋梁をどのように補修補強していくのか重要となる。また、そこまで劣化した床版は取替工事として現在施工しているのが現状。（神田）
- ・ せん断試験のバラつきは、有機材料と水との相性。つまり、水が滞留するので不均質に付着していることによるのでは？（小林）
- ・ 注入部以外でもバラつきを確認している。そのためコンクリートの品質のばらつきによるものと考えている。（神田）

3-2. 自己治癒材料を用いたひび割れ補修（小椋委員）

自己治癒材料とその需要について、また東京メトロにおける漏水対策、満潮により海水から

の塩分を含む漏水が存在し塩害が深刻化している等の説明がなされた。また自己治癒材料の開発についての説明もなされた。自己治癒の経過観察について目視が主体であり、定量的な評価指標を求めている。

(以下、質疑)

- ・割裂試験はオリジナルの手法ですか？(奥出) →オリジナルである。(小椋)
- ・最大閉塞のサイズは？膨張が悪影響を及ぼさないか？強度試験の結果から、破壊は母材であるのか、界面であるのか？(河合)
- ・最大閉塞は 0.2mm,0.3mm 程度。膨張による悪影響は可能性としてあるが詳細は検討していない。破壊は界面からであるが漏水をとめることが目的であるため問題視していない。
- ・コア抜きは実構造物？塩分の濃度は防水材の有無によってどうなのか？トンネルの構造については精通していないが防水工があるのとないのが存在するのか？(西脇)
- ・背面側は乾湿繰り返しがないため塩分は浸透しにくい。むしろ表面側の漏水に含まれる塩分が浸透する。防水工の有無は年代により異なる。(小椋)

3-3. IPH 工法の品質管理について～非破壊検査の活用に向けて～ (小室委員)

IPH 工法についてその補修効果の確認手法も交え説明がなされた。

(以下、質疑)

- ・耐力回復とのことであるが、実際に耐力回復まで求められるのか？(増井)
- ・基本的は求められていないかもしれないが IPH 工法の当初コンセプトがそうである(小室)
- ・クリープ等の性能に寄与できるなどという話で PR した方が良いと考える(増井)
- ・低圧注入でひび割れに対し注入材が、どのように入っていくのかについて、再度負圧・注入し、その差分をとるなどして定量的に評価すべきでないか？
- ・他の負圧にする工法と比較しどのように優位なのかが分かり難い(西脇)
- ・ひび割れ孔内の空気をシリンジから抜き取る。抜き取る空気の流れを利用して注入することが特徴である。(小室)
- ・注入材がどのように入っていくかなどの試験方法がオーソライズされていないことから、種々工法が出回っていても優位性が分かりにくい。規格化などを検討すべきである。(塩谷)
- ・どの程度の頻度で注入するのか？どの段階で注入を終了するのか？注入材のおかわりはあるのか？(渡辺健)
- ・おかわりする。その見定めが難しいため早い段階で明確な見積もりを提示できないという説明をした(小室、西田)

3-4. コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針の概要 (西田委員)

JCI 発行のひび割れ補修補強指針について、その全体の流れについて説明がなされた。

(以下、質疑)

- ・JCI では規準がガイドライン、指針はレコメンデーションの扱い。2004 年に査読をするというルールになっていたが徹底されていないのが実情。今年からはしっかり行うことになっ

た。

JCI 規準委員会が校閲ならびにパブコメの対応を行う。(高田)

- ・補修補強までのストーリーは分かるが、補修・補強の結果、不十分であった場合のフローは存在するのか？(渡辺健)
- ・その場合は、経過観察も含め設計のし直しが必要になるであろう。(西田)
- ・標準調査に基づいたアプリケーション (CD-R) が委員のボランティアにより作られ、JCI で販売している。ご参考いただきたい (併せてアプリケーションの使い方について簡単にデモいただいた)。
- ・回答を得るまでの選択肢が専門的であり、活用のターゲットが不明確である。実用は困難そうである。(渡辺佳)
- ・本アプリでは、補修工法の選定も可能か？(塩谷)
- ・工法選定においては、専門技術者の範疇であるためここでは対象外としている。(西田)

4. 意見交換

- ・土木学会：規準編の補修材料に関する委員を委嘱されている。注入材の試験方法など、本委員会で提案できる試験法があれば橋渡しして取り入れるようなことも可能と考えている。(渡辺佳)
- ・ここでの新試験法の提案については試案まで。著作権は JCI であるため、他に流用する場合は、転載許可等が必要。ただし、あくまで試案であるため扱いが難しい。(高田)
- ・一方で、関西支部「長寿命化耐震化と連携研究委員会」講習会の事務局として動いているが、アンケート結果から挙がっているのは、小さい自治体は補修の仕方がわからないようである。そのような市町村に対する判断材料となるような内容について本委員会の成果に盛り込めないか？(渡辺佳)
- ・あまり明確に示してしまうと責任が問われるのでは？(西田)
- ・スタンダードでなければ良い訳で、レコメンデーションであれば問題ないのでは？(塩谷)
- ・イメージは JCI の「診断技術」のような情報？(渡辺健)
- ・もう少し実用的なものを求めたいところである (渡辺佳)
- ・小さい市町村でなくても判断できない職員が多いと聞く。(西田)

5. 次回委員会

12月20日 13:00～17:00

※渡辺佳委員から話題提供をお願いできないか？オーナー側からの情報提供を求めたい。またゼネコンの増井委員から、初期不良について可能な範囲で話題提供いただけないか？こちらは、どのような検査の需要があるのか把握したい。なお、濱崎幹事にも建築分野の情報提供について別途打診している。(西田)

以上。