

土木学会コンクリート委員会 3種委員会
鉄筋コンクリート設計システム研究小委員会(340委員会)第2期
第2回全体委員会 議事録

日 時：平成 24 年 1 月 26 日（木）14:00～17:00

場 所：弘済会館 4階 蘭東

出席者：渡辺委員長，斉藤幹事長，~~尹~~委員，~~内田~~委員，小川委員，尾上委員，柏原委員，川端委員，木野委員，京野委員，~~斉藤(修)~~委員，~~齋藤(隆)~~委員，~~笹谷~~委員，~~塩畑~~委員，島委員，~~平村~~委員，平委員，滝本委員，谷田委員，谷村委員，西委員，土屋委員，内藤委員，長井委員，中島委員，~~中野~~委員，~~西崎~~委員，橋本委員，~~服部~~委員，平野委員，~~吉内~~委員，牧委員，松橋委員，~~三喜~~委員，~~水野~~委員，~~山本~~委員，渡辺(健)委員，~~渡辺(伸)~~委員

(敬称略，計 21 名 取消線は欠席者)

資 料：

- 資料 2-0 第 2 回全体委員会議事次第
- 資料 2-1 第 1 回全体委員会議事録（案）
- 資料 2-2 鉄筋コンクリート構造物標準（Standard）（渡辺委員長）
- 資料 2-3 鉄筋に関する構造細目（かぶりおよび鉄筋のあき）

議 事：

1. 委員長挨拶・委員自己紹介

- ・ 渡辺委員長より，挨拶があった。また，第 2 期で初めて参加する委員より，自己紹介があった。

2. 前回議事録の確認

- ・ 「設計を悪用している」との表記は誤解を生まないか。→問題ない
- ・ 前回は活動の方針を議論する予定であったが，今日（第二回目）はその活動方針を明確にする。

3. 設計システムについて

- ・ 資料 2-2 について，渡辺委員長より説明があり，第二期では，資料 2-2 のような「Standard」をイメージした報告書の作成を目標とすることが提案された。
→第一期の「設計システム WG」では，よい設計のための要因，「構造細目 WG」では

現状の照査技術，よい設計の制約条件について取りまとめた．これらを具現化して形にしておく必要がある．そのために，全体を標準（Standard），個別の項目を仕様（Specification）と呼んでいる．整理しなければならない項目が章立てとなっている．
→本委員会は三種委員会であるので，報告書では示方書のような記述はできないが，JISのようなものを目指せないか．

→「標準」の章および節については，議論を尽くし，委員間の合意形成を図りたい．構造細目等の個別の検討結果については，土木学会論文集への投稿，あるいは土木学会全国大会やJCI年次大会におけるセッションへの参加となればよい．

- 本委員会の進め方として，設計システムは抽象的な取り扱いとなるかもしれないが，構造細目は個別の技術についても議論していく．
- 斉藤幹事長より，Standard と Specification の分類の取扱いおよび構成・位置付けについて提案がなされた．
- 「照査」というキーワードが各所に出てくるが，区別はあるのか．設計でも維持管理でも出てくる．構造物の照査は理想的には同じ用語として取り扱う方がよいのではないか．
→それを含めて議論したい．時間軸のことを考慮するか，あるいは維持管理の場面では別の照査方法が出てくる場合もある．時間軸がなければ，それは点検である．何を「照査」と呼ぶのかも議論したい．現状では設計と照査をまとめて「設計」となっている．「照査」の取り扱いを議論していく必要がある．
- 第三者照査とは何か．性能照査や図面のチェックはこれにあたるのか．
→ある行為とか品質の照査である．独立した機関という意味で第三者が実施する照査のことである．
→正しくは，第三者「による」照査，とすべき．「照査」を修飾する言葉が重要．
→性能照査という言葉（性能を有しているか確認する行為）を照査と呼び始めてしまった．これが混乱を招く．漢字を羅列するのではなく，正しい言葉を適用すべき．
- 6章（資料 2-2）が独立，孤立している．新設構造物に対するものと，施工と維持管理がバラバラになっている構成は美しくない
→4章まででまとめきれのではないか．
- 本委員会で指すレベル 3（340 委員会の）の補修設計というのはあるのか．
→むしろ，レベル 3 のみしかないのではないか，構造物個別のことは考えずに対処項目は既に決まってしまう．
→性能を定量的に把握してやっているわけではない，という意味ではレベル 3 以下．
→そもそも補修しなくても性能は担保されている，という考え方がある．ひび割れがある，あるいは何か問題があるから直す，という観点でしか補修は計画しない．
- 性能はそれほど低下しないという理由だけで，構造物の長寿命化に対して補修設計の現状がこれでよいのか．
→件数が多すぎるため，個別に判断し，時間をかけられる技術者がいない．
→学協会がその方向に導いた．すなわち，構造性能に連動するような方向性を示してこ

- なかった。「予防保全」のように言葉がトレンドとして一人歩きしている。
- 補修がどれだけの効果を持っているのかを定量的に示し、整理する。それを示すことのできる照査方法があるはずである。
- 劣化した構造物の補強設計の現状はどのようになっているのか。
 - 点検箇所が多く、ランク付けを必要とされるが、悪いランク付けをすると印象が悪い。
 - 契約に補修設計まで入っていないので、そこまで進んでいかない。
 - 鉄道と道路では違う。鉄道では列車が通常通り走るかを基準とするが、道路はその前に直す。市町村道は財政的な問題もあり、鉄道に近い手法となっている。
 - 本委員会で取り扱う「維持管理」は既設のものに対してか、あるいは設計の段階で考慮しているものを指すのか。
 - 既設のものに対して、それにより供用できるという位置づけである。現状の性能を把握できる、という考えも持ち合わせている。
 - コンクリート構造物では維持管理をしなくてもよい構造物を設計するのが理想だが、現実はそうっておらず、いわゆる事後保全型になっている。
 - 現状の維持管理体系には財政的な問題が影響している。国から補助金が出る場合にはAがたくさん出てくる。お金があるなら直したい、という意味が先に含まれてしまう。構造物の性能の観点からの維持管理は実行されていないのが現状である。
 - 一定の判定結果の中でも優先順位をつける。今年中や二年後には、というように技術者の判断でそういう説明を加えているにすぎない。
 - 劣化のグレーディングはどのように決めてるのか。
 - ひび割れの範囲(幅、量)を基準にしているだけで、構造的なことは考慮していない。
 - 目視、外観上の損傷程度に従っている。
 - その結果の判断は技術者に委ねられているはずだが、実態は機械的に調査結果から判断している。
 - 市町村レベルでは一般人の意見が結果的には使用性に基づくものとなっている場合がある。
 - 維持管理上の組織の問題とは、設計と維持管理が、小さな組織の場合には同じ技術者が担当するのに対し、大きな組織は分業されている、という点である。規模ごとに包括的なシステムをどう構築するのかが課題である。
 - 契約を含めた全体のシステムの構築が重要。
 - 日本人らしい契約システム、とは何か。
 - 日本人らしい、ではなく、日本人の良さを生かしたシステムを構築すべきである。
 - 今後、維持管理計画に対して設計段階で見ておくべきことは何か。
 - 適切な補修方法を設計段階で事前に考慮する。
 - 「外ケーブル」はそういうことである。
 - コンクリート躯体に対して、予め補修することを考慮して設計していいのか。
 - その方が安く済む、ということを示せばよい。

- 港湾の分野では、設計段階で補修を前提とした維持管理計画となっている。
- 例えば、20年で使えなくなり、架け替えればよい、というのは通るのか。
- 会計検査院等の問題はクリアできる。過剰設計になっている等の説明ができていればいいのではないか。また、新設時にLCCの結果を出して見せる。加えて維持管理計画も立てていることを明示すべきである。
- 内地の構造物で補修を前提とすることが許容されない場合、安価であるべき鉄筋コンクリートが採用されるケースが減少するのではないか。コンクリートは「メンテナンスフリー」でなければならない。
- メンテナンスではなくても、後から幅員を広げられるような橋脚や拡幅を想定した設計の事例はある。
- ・ 設計に際して材料の選定に対する指摘も過去にあった。
- ・ 斉藤幹事長より次回委員会での議題が確認された。
- 次回委員会では、各委員からの情報提供を踏まえ、「要求性能」に焦点を絞った議論を行う。

4. 構造細目について

- ・ 資料2-3について、斉藤幹事長より説明がなされた。
- ・ 第二期の活動では、構造細目についてどういう提案ができるか、というところまで本委員会でも推し進めることを目標とする。
- ・ 今回は鉄筋のかぶりとあきについて抽出した。これに関して、現在、実際に問題になっている点はないか。
- ・ 軽量コンクリートを用いた橋梁では、吸水率が大きく、ひび割れが出やすいことや、中性化を考慮した事例がある。耐久性の観点からするとコンクリートの材料係数を考慮した安全側のかぶりの設計となる。
- ・ 定着長の問題がある。かぶりが小さくなれば付着が悪くなる、ということであれば、かぶりを厳しくしておけば、耐久性の観点からよいと言えるのか。
- 耐久性に基づいた鉄筋径以上のかぶりが担保される結果となる既存式による取扱いでよい。
- ・ 「鉄筋径以上のかぶり」という意味の表記は必要ないのか。
- 力学的には定着さえ保障されていればよい。耐力は変わらない。
- 設計上問題ないのであれば、構造細目にあってもかまわない。施工のときには困ることがあるかも知れないが、設計のときは問題にならない。
- ・ エポキシ樹脂塗装鉄筋の場合には耐塩害から耐中性化までかぶりを減量できるのか。耐久性から決まるかぶりと構造的に決まるかぶりの違いは何か。
- 特殊コンクリート、あるいは塗装鉄筋について、曲げひび割れ幅への感度の問題を考慮する必要がある。
- 設計の自由度が奪われる、制限されるような構造細目は何か、という点に力を注ぐ必

- 要がある。
- 鉄筋のあきは、設計よりも施工時の問題となる場合が多い。
 - 横方向鉄筋，帯鉄筋の時に隙間がなくなる。規定は守っているが，鉄筋が重なり合うところはどうしても守れない。
 - 密な配筋で解析をまわすと，鉄筋周辺をモルタルにすると解析結果が合ってくる。骨材が充填されていないことが理解される。
 - 軸方向鉄筋については守っている。横方向鉄筋に対する規定の問題ではないか。実際はあきが小さくなっている。
 - 施工側がスランプで材料をコントロールする，という方向性になっている。鉄筋のあきをコントロールしているわけではない。設計と施工がリンクしていないということになる。
 - 施工側に対する要求をすべて満たすような鉄筋コンクリートは存在するのか。
 - 数字を満足するものは作れる。
 - 優秀な技術者は市場に提供されているもののなかから最適なものを選択するため，すべての規定を満たすコンクリートは存在し得る。
 - 実際にはそうなっていないのではないか。
 - 発注側が材料の仕様を要求し，発注時にスランプを規定される。施工側の判断で，これでは打てないとなると，示方書を参照する。
 - ベースとなる仕様規定は連動していたとしても，局所解を求めると存在し得ないコンクリートになる。
 - 実際にはあきが骨材寸法より小さい場合はある。
 - 完成形と施工時の問題は別とも考えられる。
 - 設計図に書かれている通り，鉄筋をずらさない場合（ずらせない場合も実際ある）があるが，施工のレベルが下がっている，とも言える。
 - 道路橋示方書では，打設時のホース等のための鉄筋あきがあるのが望ましい，という記述がある。
 - 施工図と完成図にギャップがある。昔は鉄筋本数が示されていたが，現在の CAD による図面には鉄筋のピッチが書かれており，あくまで図面通り，ずらせない，という発想になる。
 - 施工側が「配筋図＝施工図」と思っている。
 - 工事図面と施工図面は違うが，契約上図面通りに作らなければいけない，という方向に向かっている。技術力が低下し，マニュアル通りになっている。
 - 施工業者が施工図を書かない時代になっており，時代・技術的な問題と言える。日本人らしい，とは何か。
 - 施工段階でこれがベストだという解に収束するわけではない。一方では横から打つこともあり，一方では鉄筋をあける。
 - 工事管理員はマニュアル通りにやるしかない。設計用図面と工事用図面があるべき。

鉄道高架橋で鉄筋が動かせない場合、接合部の詳細がわかれば現場で解決できるが、そうでない場合がある。このときには発注から施工までの全部がやり直しになる。

→どの程度の範囲であれば配筋の影響があるのか。ピッチではなく本数が本質的には重要であるのに、マニュアル的にピッチを守ってしまう。

→耐久性というよりも、あきは施工性を確保するために、という観点で一定の考え方を示す必要がある。

- 配筋の影響を受けて、空間的にコンクリートの物性が変わる場合はあるのか。それが構造性能に影響を与える可能性はないか。

→一定の範囲内では力学特性に対して問題あるとは思えないが、収縮に関する検討は有益かもしれない。

- 次回委員会で扱う構造細目のテーマは、第一期で担当した委員の出席状況を考慮して決定したい。

5. その他

次回日程：4月20日（金）～21日（土）（1泊2日）

場所：東北方面を第一候補とし、委員長・幹事長で決定後連絡する。

「要求性能のあり方」および「構造細目の一テーマ」を議論する。

以上

（文責：橋本勝文）