

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 7 回全体委員会 議事録

日 時：平成 22 年 4 月 9 日 (金) 14:00～17:00

場 所：JR 西日本コンサルタンツ会議室

出席者：渡辺委員長，斉藤幹事長，~~青戸委員~~，~~石澤委員~~，市波委員，井上委員，~~入江委員~~，~~尹委員~~，~~内田委員~~，~~小川委員~~，~~奥井委員~~，柏原委員，金子委員，~~土原委員~~，川端委員，木野委員，~~小林委員~~，斉藤委員，笹谷委員，塩畑委員，島委員，~~下村委員~~，~~滝本委員~~，谷村委員，~~土屋委員~~，~~内藤委員~~，長井委員，~~中島委員~~，~~中野委員~~，西崎委員，~~服部委員~~，濱田委員，~~平野委員~~，~~吉本委員~~，~~牧委員~~，松橋委員，三喜委員，三木委員，~~横田委員~~，米田委員，渡辺(健)委員，渡辺(伸)委員

(敬称略，計 22 名 取消線は欠席者)

資 料：

- 資料 7-0 第 7 回全体委員会議事次第
- 資料 7-1 第 6 回全体委員会議事録 (案)
- 資料 7-2 斜めスラブの用心鉄筋について
- 資料 7-3-1 340 委員会・1 年間の議論のまとめ
- 資料 7-3-2 340 委員会 活動に関するメモ
- 資料 7-4 ヨーロッパ橋梁の紹介

議 事：

1. 委員長挨拶

- ・ 渡辺委員長より，挨拶があった。

2. 前回議事録の確認

- ・ 資料 7-1 に基づき，川端委員より前回委員会の議事録(案)が紹介され，了承された。

3. 話題提供

- ・ 「斜めスラブの用心鉄筋について」(資料 7-2) に基づき，柏原委員より話題提供があった。

(1) 用心鉄筋について

- 「用心鉄筋」の用語の定義は？「用心しなくても良い」場合には入れなくても良いのか？
用心鉄筋を入れる目的は？
 - 設計の簡略化等により，考慮できない応力に対するものである．斜めスラブの用心鉄筋はねじりモーメントに対するものである．
 - 厳密に照査できれば，用心鉄筋を省略できる可能性がある．
 - 荷重だけを考えれば，シェルで解けばよい．
 - ひび割れ幅の抑制など，他の事象について担保している場合は？
 - 斜めスラブの用心鉄筋は荷重に対してのものである．
 - 乾燥収縮による開口部のひび割れなどは，解析すれば予測できる．
 - ひび割れ幅抑制を目的とした用心鉄筋（開口部の斜め鉄筋）等は，本来最小鉄筋量などの記述が役割を担うべきである．
- D16 の鉄筋で 50mm ピッチの配筋を本当に実施したのか？
 - 仮の図面である．標準示方書にしたがって厳密に実施すればそのようになるとの例である．

(2) 斜角について

- 斜角を有するとどのような問題が生じるのか？
 - 斜角を有する場合，温度変化による桁の伸長などは厳密に予測できない．支承が損傷した例も存在する．
 - 桁の移動が予測できないのに，支承を直橋と同様に設計をすれば問題が生じる．
 - 斜角がきついと全断面有効にならないため，ひび割れが生じた例もある．
- 斜角による下部構造や支承のねじれなどを厳密に考慮すれば，設計は可能である．
 - 地盤など不明な点も多い．エンジニアの思い入れとして可能な限り直橋にする．
- 斜橋は，直橋と比較してコストダウンにつながることもある．
 - 直橋はスパンが伸びるため工事費が上昇する例が多い．
 - 条件によっては，どうしても斜角を有する形状しか採用できない場合もある．
- 旧国鉄の橋梁に斜橋は少ない．民鉄は斜橋が多い．旧国鉄の橋梁はできるだけ斜橋とならないように作られていると思う．
- 鉄道橋に比べて道路橋は斜角を有するものが多い．
 - 道路などの線形はだれが決めているのか？
 - ある程度の範囲で NEXCO が線形を修正することはあるが，基本的に NEXCO が道路の線形を決定することはない．上流（国など）によって決まったものが降りてくる．
 - 床版に PC を導入する例もあるので，基本的に斜角は避けるようにしている．
- 基本的に斜角を嫌うように教育されてきた．
 - 斜角を怖がらない設計になってきている．

- 道路橋示方書の考え方の場合、安易に斜角を採用するかもしれない。
 - 斜角を採用する際に立ち止まって考えなくなる。
 - ・ 上司や先輩の「斜角は使うな」の一言で理解できるのか？
 - これらの課題を伝承する必要があるのではないか。
 - 職人的である。技術は盗むものなのか？
- (3) 設計について
- ・ 斜めスラブの用心鉄筋の配置は、ペナルティ的なものと考えられる。設計時に斜角を避けるためのメッセージ性（意図的なもの）ではないか。
 - 安易にやらせないためのペナルティと、設計の照査方法は目的が別である。標準示方書の記述にいろいろな目的が混在している。
 - 鉄道標準ではどのような記載になっているのか？
 - 緩和方法が書いてある。それを設計者がどう解釈するかが大切である。
 - 鉄筋の重ね継手もペナルティ的要素を有しているのでは？
 - ペナルティ的なものと照査方法はどのように記述されるべきなのか？
 - ・ 89度の斜角でも用心鉄筋を入れなければならないのか？
 - 昔であれば、89度の斜角は直角として扱われたはずである。CAD等の発達によって厳密な数値が記載されるようになってきている。
 - 厳密にシェルで解析すれば、用心鉄筋が不要であることは明らかになるはずである。それでも入れなければならないのか？
 - 標準示方書の記載は？
 - 構造細目は仕様規定であり、入れなければならない。
 - FEM等で全て解析すれば入れなくても良い。
 - 用心鉄筋の配置は決まりであり、技術的判断ではない。コンプライアンス的な判断である。
 - 89度の斜角でも、山ほど鉄筋を入れるか、シェルで何も考えずにやるかのどちらかである。
 - 全て解析して用心鉄筋をなくすことが良い設計なのか？
 - ・ FEMなどツールが先行している。何か答えが出てくる。
 - 技術が無いと思われたくないがために解析をしてしまう。
 - 地盤などの不確定要因もある。偏心している下部構造・反力をすべて考慮できるのか？
 - 実務の面でも本質を求めて解析を実施するのか？
 - ・ 用心鉄筋の量をどの程度にするかではなく、どのような構造モデルを用いるかが大切である。
 - 厳密に検討するのであれば、シェルモデルを用いるべきである。
 - 主筋はどのように決めているのか？

- 梁モデルとして主筋量を決めている.
- タンク等ではシェルモデルとして主応力方向を考慮して決めている.
- 配力筋と用心鉄筋を合わせて考えればよい.
- 別々に考慮する人, 一緒にする人など設計者による.
- 過去, 鉄道基準の案として, 全て 2 方向スラブとして各方向に断面力を算定して照査する案を作成したことがある.
- 計算の手間が増加するが, 結果として完成するものはほとんど同じになる.
- 梁として解くためにどうしているのか?
- 係数を考えている人もいる.
- 建築では複雑な構造物を簡略なモデルに置き換えて, 動的解析を行っている.
- シェルで解く, 3次元で解くなど適切にモデル化すればよい. 基本的に本質的ではない.

4. 今後の進め方

- 齊藤幹事長より, 過去 1 年間の議論のまとめが報告された.
- 渡辺委員長より, 示方書改訂小委員会の次回のコンクリート標準示方書の改訂に向けた議論について紹介があった.
 - 次回の改定では, 共通編, 本編, 標準編, 原則編の区分けが行われると思われる.
 - 共通編は, 「設計編」「施工編」「維持管理編」「ダムコンクリート編」「規準編」の 5 つのコンクリート標準示方書の上位に位置することを想定している.
 - 原則編は, 土木技術者以外の一般へ向けたメッセージ的な内容を想定している.
 - 本編と標準編は, 要求性能や定義, 環境, 構造細目などの扱い方を議論している最中である.
 - 構造細目については, 340 委員会の成果が反映される可能性がある.
 - 共通編または本編において, 良い設計に関する具体案を示せば良い.
- 今後, 以下の WG で議論を進めていく. また, 各 WG の主査が決定された.
 - 欠席した委員の希望も確認して, WG メンバーの割り振りを決定する.
 - 設計システム WG (主査: 塩畑)
 - 構造細目 WG (主査: 谷村)
 - (材料設計システム WG (主査: 川端))

(1) 設計システム WG について

- 「良い設計」について, どのようなまとめ方をしていくのか?
 - Level1 について普遍的な記述ができるか? →何も書けないと思われる.

- Level2 を対象として記述するのが良い。
- 実務の面で Level2 と Level3 はどのようなになっているのか？
 - Level3 の業務が多いため、Level2 を考える時間的余裕が無いのが現状である。
 - Level2 の業務ができるかは、受注側の進め方次第なのでは？
 - 技術提案をしても、どこに記述してあるのか？それを採用するメリットは？のやりとりとなる。
 - これらの対応を行っているうちに時間が無くなる。
 - 発注者側からも提案を求められるが、結果として上記のやりとりとなる。
 - Level2 の設計を行うためには、受注者と発注者の両方が Level2 でなければならぬ。
 - 既往の枠をはみ出る設計はなかなかできない。
 - 責任を負うだけの時間もお金もない。
 - Level3 でも施工できてしまう。記述があるからその通りにしてしまう。
 - Level3 であれば、説明の手間も省ける。
 - Level3 の構造細目が合理的すぎるのか？
- 新しいことは基本的に Level2 以上である。
 - 新しいことに対しては、受注側・発注側で合意があるのでは？
 - 全てが Level2 である必要は無い。世の中の大部分は Level3 の業務である。
 - 施工方法的なものは Level2 が多い。
 - 設計的なものは Level3 が多い。完成形に関わる部分については保守的である。
 - 過去、原子力関係の設計は Level1 や Level2 が可能であった。
 - 実績が増えるに従って過去の実績(Level3)に縛られるようになる。
 - 最初は Level2 でも次第に Level3 になっていく。
 - 本四連絡橋は Level2 だった。前例の無いものは Level2 以上でしかできない。
 - 大規模プロジェクトは大勢が関心を持つので Level2 になる。
 - JR 東の中央線では、地中梁を無くすために解析などを実施した。
 - 標準示方書が初めて制定された昭和 6 年以前は基本的に Level1 をやっていた。
- Level1 や Level2 が本当に良い設計なのか？
 - 自由度の高い設計が良い設計なのか？
 - Level3 でも良い設計があるのではないか？
 - Level3 で設計を行っていても Level2 の意識を持つことはできる。
 - 設計者として Level3 しかできない人は？。
 - Level3 はその場所のための設計ではない。どうしても無駄が出てくる。
 - 本来は Level2 からやるべきである。
 - Level3 が最適となる場合もある。
 - Level3 に地域性を盛り込むなどの方法もある。
 - 過去の実績が次回もそのまま適用できるかどうかを考えずに適用する

ことが問題である。

→誤適用も多くなる。

→Level3 も適用範囲を狭くしていくと良い設計になる。

→汎用性を持たせると駄目になっていく。

→考えて Level3 を使わなければならない。

→余裕代があることは悪い設計か？究極の良い設計とは 0.99 なのか？

→過去に Level3 で余裕のある設計をしていたために、現在も継続利用できている例が多数ある。

→条件の変化に対する余裕代はどのように考えるのか？

→山陽新幹線は設計よりも 10cm 程度スラブを厚く施工した。損傷もあるが、継続利用できている。

→Level3 で結果として余裕があった場合と、0.99 ではなく 0.8 を意図した場合は別である。

→わからないから余裕を持たせてきた。わかっているつもりで設計したら駄目になった。

→余裕代は認められるのか？→発注者の設計思想なので問題ない。

・ 性能設計に変わったのに、やっていることは Level3 から変わっていない。

→標準化することが問題ではないか？

→高度経済成長期のように早く普及させなければならない時代であれば、標準化は良い設計である。

→時代が変わっても従来と同じように設計していることに問題がある。

・ 総合評価などで、大学の先生が評価委員会に呼ばれた時はどのように判断するのか？

→技術提案を直接判断する機会は少ない。

→総合評価の提案内容は、技術的な提案でない場合もある。

(2) 構造細目 WG について

・ 照査の前提となっているもの、簡略化を目的としたもの、ペナルティ的なものについて、構造細目の区分・分類を行う。

→2007 年度版のコンクリート標準示方書は、かぶり、あき、配置、形状、定着、継手に分類している。

→鉄筋に関する構造細目の多くは、照査の前提となるものである。

→定着については、2002 年度版の多くを標準編へ移動させた。見直した方が良いと考えている。

→実際の構造物（部材）に関する構造細目は、解析を実施すれば大部分が消せると思う。斜めスラブは確実に消せる。

→コンクリート標準示方書だけでなく鉄道標準や道路橋示方書も併せて検討を行えばよい。

- ・ 鉄筋に関する構造細目は勉強を進めていく。
 - 海外の構造細目との比較を行ってみたい。
 - 照査の時のペナルティ的要素に関する記述方法は良い設計 WG で考えていった方が良い。
 - 構造細目の裏を考えずに整理して発信した方が良い。もし裏があれば、後で意見をもらった方が良い。
 - 現行のコンクリート標準示方書の記述方法にとらわれず、3 種委員会なので、自由に記述するのが良い。

5. 今後の活動予定

- ・ 次回は、WG 開催後、全体委員会にて議論を行う。
- ・ 委員会番外編として、タウシュベツ橋梁の調査を計画する：5月28日、29日
- ・ 欧州橋梁設計調査・IABSE 国際会議：9月18日～24日で調整する。5月中には人数を確定したい。

6. その他

(1) 次回日程

- ・ 次回全体委員会は6月23日(水)。WGを実施した後、全体委員会を行う。
 - 場所：東京(四ツ谷周辺)
 - 時間：13時～15時 WG, 15時～17時 全体委員会

以上

(文責：米田大樹)