

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3回全体委員会 議事録(抜粋)

日 時：平成 24 年 4 月 20 日（金）14:00～17:00

場 所：日光ぐり～んほてる 会議室

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，淵上委員，古内委員，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 28 名 取消線は欠席者)

資 料：

- 資料 3-0 第 3 回全体委員会議事次第
- 資料 3-1 第 2 回全体委員会議事録（案）
- 資料 3-2 コンクリート標準示方書（設計の基本，要求性能）
- 資料 3-3 複合構造標準示方書共通編・制定資料
- 資料 3-4 橋梁ジョイント構造の設計・施工に関する技術検討（塩畑委員）
- 資料 3-5 部材の構造細目（はり）

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

- ・ 資料 3-1 に基づき，前回議事録の確認が行われた。

3. 設計システムについて（要求性能）

当面の委員会の進め方について斉藤幹事長より説明があった。

→設計システムについては各回で話題提供を行い，それについて議論を行って担当者を決め，取りまとめを行う。

→構造細目については第1期で項目出しを行っているので、第2期で議論を行い、担当者が持ち帰って検討を行い、あるべき姿に提案するというスタイルで進める。

設計システムの本日の話題は「要求性能」。

斉藤幹事長より資料3-2、渡辺委員長より資料3-3の説明があった。

- ・ 資料3-2は、これまでのコンクリート標準示方書の要求性能に関する部分である。
 - 2002版で初めて「要求性能」と表現されている。
 - 照査の体系は、限界状態に対して照査するというもの。要求性能を限界状態に置き換えてそれを照査する体系である。
 - 2007版で明確に「要求性能」が規定されている。
 - ただし、要求性能の各性能について深い議論がなされて記載されている訳では無い。
- ・ 資料3-3は2009年版複合構造標準示方書の共通編の要求性能について書かれている部分の抜粋である。裏面は制定資料である。
 - 制定資料に記載している要求性能の区分と定義は、要求性能自体は材料などにより変化するものではなく、構造物自体に共通して要求されるべきものであるとの考えから、他の示方書における要求性能の関係について整理したものである。
 - 各示方書の要求性能の定義は微妙に同じで微妙に異なる。これらを踏まえつつ2009年制定の複合構造標準示方書の要求性能を整理した。
- ・ 実際に構造物を照査する際に重要となるのは性能項目（部材破壊、構造物の崩壊、疲労破壊、剛体不安定、機能上の安全、走行性・歩行性、外観、騒音・振動、水密性、気密性、遮蔽性、透過性、景観、機能・性能回復、鋼材腐食、コンクリート劣化、構造物の重要度、LCC、環境負荷など）がきちんと照査されていることが重要であり、それを安全性として照査するのか、使用性として照査するかというのはあまり重要では無い。
- ・ 要求性能だけを取り出して真剣に議論する場面は少なく、我々の340委員会では要求性能についてしっかりと議論したい。
- ・ コンクリート標準示方書では、「要求性能」は2007年版で初めて陽なかたちで示されたが、それよりもずっとまえに、我々の前身である303委員会では既に議論され、かたちにしていた。
 - 昔の方がピュアに要求性能について議論がされていたように思う。昔の報告書の方が分かりやすい。

資料3-2ならびに資料3-3の説明の後に以下の議論（主に要求性能の出所について）を行った。

- ・ 「安全性」や「使用性」などの要求性能については、分かりやすいが「経済性」や「環境性」といった性能はどのように照査すれば良いのか？
 - また、「安全性」や「使用性」などの要求性能と「経済性」や「環境性」などの性能は

並列なのか、どちらかが上位なのか？

→最終的には、担当者を決めて、要求性能について報告書にまとめる。

- 例えば、安全性や使用性が設計耐用期間中に確保される性能が耐久性である。昔は安全性、使用性、耐久性が同列に扱われていた。
- 要求性能は誰が決めるものか？
- 構造物の重要度によって要求性能が違うはずである。しかしながら、要求性能が同一に扱われており、変化するのは考慮する設計地震動の大きさが構造物の重要度によって異なっている。本来は、要求性能からスタートすべきであるが、要求性能が目に見えない状況になっているような気がする。
- 鉄道標準を含む鉄道の国の技術基準は性能規定化されており、鉄道会社の判断に委ねられるようになっている。
- 国の基準である鉄道標準で要求している性能は、安全性、使用性、復旧性の3つである。これ以外にもいろいろな要求性能があると思うが、最低限の性能を国の基準として求める要求性能として定めている。その他の要求性能は設計者が判断して決めて良いとの考えている。
- 道路では、国道や地方道などについて、通達（道路橋示方書）で性能を使い分けるようになっている。基準で定められているため、要求性能は道路橋示方書が定めることとなる。
- 道路と鉄道で事情が違うのは、鉄道標準を使うユーザーが限られているため、技術者が判断できる文化があると思われる。

以降、経済性や環境性の性能の扱いについて議論を行った。

経済性に関する議論

- 経済性や環境性はどのように扱われるべきか？
- 技術基準類では経済性や環境性に配慮しなさいとなっている。
- 鉄道では、安全性を確保して経済的なものを造りなさいというスタンスである。環境についても配慮しなさいというスタンスである。ただし、どちらも要求性能には入っていない。
- 経済性は設計の目的か？ それとも要求性能か？
- 経済性は目的であって制約条件にしていないのが実態。制約条件として照査することも可能なはずである。
-
- 例えば、概略設計などでは経済性は評価されないのか？
→概略設計などで設計者（土木技術者）が経済性という意図とは無関係に他の圧力により構造形式などが決定しているようでは土木技術者の地位が上がらない。納税者から求められるものをきちんと示すことにより土木技術者の地位が向上すると思われる。
- 鉄道標準や道路橋示方書の上位にあたる法律でどこまで記述されているかが重要であ

る。その下位で通達として制定する鉄道標準や道路橋示方書には、そこまで拘束力が高くは無いはずである。

- ・ 経済性という語句が必ずしも適切とは限らない。建設自体は高価であっても、投資効果により国民の利益につながる場合なども考えられる。
- ・ 経済性は、高くなならない側への抑止力にはなる。要求性野を満足した中で安すぎることに問題は無い。

環境性に関する議論

- ・ 時代背景などから、環境負荷に対する指標として、例えば CO₂ 排出量をいくつ以下にしなければならぬという法律はできる可能性がある。
- ・ 要求は構造物に対してするものであり、材料に応じて変化するものではない。
照査を材料で分けて行うのは理解できるが。
- ・ 専門的に考えることの少ない社会からコンクリートに対してイエローカードを突きつけられ、レッドカードも突きつけられそうな状況においてもなお経済性の話は議論しないというのはシンプルに考えるとおかしいのではないか。
- ・ 局所最適化が社会全体の最適化となるかは分からない。
ライン全体の最適化について考えなければならない。例えば、廃棄物を出さないとか材料を転用して有効利用するなど。
- ・ 概念として経済性や環境性について記載することは可能であっても具体的に照査手法を明示することが難しい。
- ・ 事業者では環境アセスメントを計画の段階で実施している。
その要求性能（さらに厳しくという）を満たさなければ事業認可が下りない。
- ・ 土木技術者として、できるだけ環境負荷に影響しないものを構築しようとしたとき、環境アセスでは適切では無いのか？示方書などに記載されている方が適切なのか？
- ・ 事業者側であえて環境負荷を環境アセスで決定したものより厳しくすることは無い。
なぜならば経済性に影響するからである。
したがって、アセスでは最低ラインを定めるというイメージである。
- ・ 厳しくするのであれば、示方書よりも環境アセスで厳しくする方が効果的かも知れない。

- ・ 要求性能については、コンクリート構造物に限定して議論すべきものではなく、構造物を対象にして議論すべきである。
- ・ 発注者（事業者）の要求性能のレベル（項目）と設計者の要求性能、あるいは技術基準の要求性能は同じなのか？違うのでは無いのか？
これらを整合させないと路線の話や安全性の話が進まないのではないのか？
社会が要求する性能からブレイクダウンして設定すべき。
示方書に書かれている性能は発注者の意思ではないのか？
- ・ 国民が土木構造物に求めるものに近いものが本来あるべき要求性能。これが技術基準に

書かれるべきである。

- 上位の公共の福祉という言葉の中にいろいろなものが集約されており、技術基準に落とし込むと安全性や経済性などの語句になるのでは無いか？
- 国が要求しているものは最低限の要求として安全であることを求めており、国民もそれに同意している。それを具現化するものとして、細則を通達しており、そのかたちの一部が技術基準である。我々はその技術基準を議論している。
- その技術基準を使って、設計者（発注者や受注者）は判断している。
そして、設計者（発注者や受注者）は局所最適化ではなく、全体の最適化となるように判断している。
- コンクリート標準示方書には、経済性や環境性の照査が具体的に示されていないものの、実際に事業体では、何らかのかたちで実施しているのが実情である。
我々は、ある意味、それを体系化して、きちんと示そうというものである。
- 本日の議論を踏まえて、要求性能について整理を行い、後日、それをもとに議論することにした。
⇒要求性能の整理について、水野委員が担当することになった。
- コンクリート標準示方書は、様々な構造物を対象としているので、要求性能を示すにも難しい部分があるのでは無いか？
→したがって、要求性能の例として示すのか、具体的な構造物を示し、各々について丁寧にそれらの要求性能について説明するか、どちらかである。
→コンクリート標準示方書は構造物を特定しないことを理由に要求性能について、きちんと示していないような気もする。本来の姿は、構造物を特定して丁寧に要求性能を示す方が良い。
→コンクリート標準示方書は、道路や鉄道の上位の基準でありたい。そのために、全てを網羅できるようにしたい。

4. 構造細目について（部材の構造細目・はり）

- 資料 3-5 部材（はり：はり、ディープビーム、コーベル）の構造細目について第 1 期の報告書を抜粋した資料について説明があり、次回以降でこの構造細目を具体的にどのようにすべきかについて提案を行うこととなった。
また、他の構造細目についても今回と同様に、次回以降で議論を行う。
- はりの構造細目について。
→他の要求に対して配筋がなされることが多いので、結果的に無くても問題にはならない。
- ディープビームの構造細目
→「単純ばりの引張主鉄筋は、支点から支点まで連続して配置し、支点部では最大引張力以上の引張力に対して定着しなければならない。」という構造細目は、引張鉄筋を途

中でとめるなという意味である。

→側面の用心鉄筋の構造細目はいらぬのではないか？無いと何か問題がでるか？

→側面の用心鉄筋が無い実験式が照査式になっているので無くても問題にはならないのではないか？

→B（幅）の概念は？ 薄い前提だとすると側面の用心鉄筋の構造細目が必要となってくるのではないか？

→根拠については不明である。レオンハルトの著書からも明確な根拠的なものは見つからなかった。

→ディープビームやストラットタイの考えは、ひび割れが分散することが前提のため、局所的なひび割れが入らないように側面の用心鉄筋を配置するのでは無いか？何かの本で見たような気がする。

→力の流れがトラスになっていることも前提。

→日本の照査式は側面の用心鉄筋を前提としたものになっていないため、この構造細目は不要である。

- 本日の部材の構造細目は、照査を違う前提で行っているにも関わらず、構造細目だけ残ってしまっている可能性がある。
- 以上の観点を踏まえて、こうした方が良いだろうという提案を行う。
- 鉄筋座屈の構造細目は、地震作用による場合とそうで無い場合を使い分ける必要がある。

5. その他

次回日程：6月20日（水）14:00～17:00

場所：四谷周辺

以上

（文責：塩畑英俊）