

# 2024年度 鋼構造塑性設計小委員会 第2回 議事録

日時：2024年6月15日（土）13:00～19:30

場所：建築会館 304 会議室

出席者：（網かけは欠席，下線はオンライン）

佐藤篤司（主査），五十嵐規矩夫，石原清孝，井戸田秀樹，岡崎太一郎，金尾伊織，  
聲高裕治，平井慶一，向出静司，山西央朗，中野達也（記録）

資料：

No.02_00	議事次第（佐藤）
No.02_01	2024年度第1回議事要録案（中野）
02_02_01-1	6章柱_章構成（佐藤）
02_02_01-2	6章柱（佐藤）
02_02-02	1章_1-1（改訂版）（井戸田）
02_02-03-1	12章_設計例_変更箇所指示（石原）
02_02-03-2	12章_設計例_240818時点（石原）
02_03_01	5章梁（案）20240813（金尾）
02_03_02	8章ブレース（岡崎）
02_03_03	付3_不等式法による塑性解析（岡崎）
02_03_04-1	9章接合部：改定原稿案（中野）
02_03_04-2	9章_鋼材の低サイクル疲労則の呼称について（中野）
02_03_04-3	9章接合部（柱脚）（向出）
02_03_05-1	7章_接合部パネル（聲高）
02_03_05-2	鋼構造接合資料集成（聲高）
02_04_01	4章（五十嵐）
02_04_02-1	11章（向出）
02_04_02-2	11章_骨組と部材の変形（前半）（向出）
02_04_03	10章_崩壊荷重の算定法（10.5_立体骨組の崩壊荷重）（聲高）

## 議題

### 1. 前回議事録の確認

- 資料 No.02\_01 に基づいて前回議事録（案）を確認し，下記を修正後に承認された。
  - ✓ 局座屈→局部座屈

### 2. 鋼構造運営委員会報告（佐藤）

- 塑性小委員会に関連する内容が報告された。

### 3. 鋼構造塑性設計指針 4 版改定

#### 3.1 重点審議

#### 6 章 柱 (佐藤)

- ・ 資料 No.02\_02\_01 に基づいて改定内容が説明された。
  - ✓ 6.1 柱の基本事項：指針の改定方針にしたがって作文した。
    - 適用範囲が明確でよい。
  - ✓ 6.2 柱の耐力：第 3 版で節タイトルが「～の耐力」であった内容を「6.2 柱の耐力」に集約した。
    - LSD 指針の耐力式との整合は。
      - ◇ 矩形・円形中空断面柱については、これまでよりも全塑性耐力を発揮できる柱の範囲（軸力比と曲げ座屈細長比の組合せが大きな範囲）が拡大した条件式になっている。
      - H 形鋼柱については、広幅の場合は LSD 指針と同等であるが、中幅・細幅の場合は曲げねじれ変形に伴う耐力劣化が生じやすくなるため、第 3 版よりも厳しめの条件式になっている。
    - 節として長いので、読みやすくするために、話題毎に項で区切ってはどうか。
    - 赤字で追記した幅厚比制限に関する囲み内の 1 文目は、6.1 節の第一段落で記述済みなので不要ではないか。
    - 式 (6.2.6.a) などは、もう少しスッキリできないか。例えば、 $Z_{wp}/Z_p$  には、安全側の評価となるように気をつけながら、具体的な数値を代入してはどうか。
    - 「6.2 柱の耐力」の耐力式は、箱形・円形中空断面柱は  $R=3$ 、H 形鋼柱は  $R=1$  を確保できる条件式である。「6.5 塑性ヒンジを形成する柱の制限」は両断面ともに  $R=3$  を確保できる条件式なので、実は 6.2 節の箱形・円形中空断面柱は要求性能を下げれば条件式を緩和できる。
  - ✓ 6 章の構成について、初版は柱の章が「骨組の安定性」から始まっていた。第 3 版で梁の構成に近づけ、第 4 版ではさらに梁の構成に揃えている。
    - 「6.2 柱の耐力」の直後に「6.5 塑性ヒンジを形成する柱の制限」を移動し、「6.4 骨組み全体の安定性確保のための制限」はそれらの前か後にする方がよいのでは。また、「6.3 柱の座屈長さ」は耐力の一部に関する内容なので、6.2 節に統合してはどうか。
    - 全体方針にそって 6.5 節のタイトルを「柱の保有塑性変形能力」にできないか。
      - ◇ そこまで到達できていないので「塑性ヒンジを形成する柱の制限」に留めている。

#### 1 章 基本事項 (井戸田)

- ・ 1 章に LSD 指針で用いる「耐力係数」について追記するかどうかを議論するため、資料 No.02\_02\_02 に基づいて、LSD 指針と塑性設計指針の関係を追記する改定案が説明された。
  - ✓ 「安全限界状態」の説明がない。両指針の関係については LSD 指針で記述すべき内容ではないか。
    - 「改定の序 (第 4 版)」に記載することを検討する。
  - ✓ 1.1 節の後半に「改定の概要」と「本指針の構成」が混在しているため整理する。
  - ✓ 1.1 節に必要な塑性変形能力が  $R=3$  だけではないことを追記する。

#### 1 2 章 設計例 (石原・平井)

- ・ 資料 No.02\_02\_03 に基づいて改定案が説明された。
  - 設計例 1 - 事務所：座屈拘束ブレースを従来ブレースに変更した。ブレースは下 4 層だけに配置

した。

- ブレースの層モーメント容量  $dM_i$  の算出に使用している  $dN_u$  の算定式および想定した座屈長さを明記する。
- 「懸垂力」が初出である。
  - ◇ 12章で定義せず、8章の「不釣り合い力」を「懸垂力」に変更する。
- 式(4.2.4)の計算結果が正しいか確認する。
- $1.1F_y$  は「12.2.3 塑性ヒンジの変形能力を保证するための部材設計」ではなく「12.2.4 崩壊荷重の算定」で初めて使うことになるため「12.2.1 (3) 設計方針」にその旨を理由とあわせて追記する。また、1.1倍の採否は設計者に委ねられていることを明示するため、設計例2の「12.3.2 (3) 終局荷重」では第3版と同様に1.1倍せず  $F_y$  を使うこととし、「12.3.1 (3) 設計方針」にその旨を追記する。
- ブレース幅が梁フランジ幅よりも大きいため、図C12.2.8のようにブラケット形式である場合はブレース幅を材端で絞る必要があるが、設計例として適切か。
  - ◇ 梁フランジ幅と同じ200mmサイズでBCとなる場合も検討してみる。
  - ◇ 250mmサイズが必要である場合は、ブレース端接合部をガセットプレート形式にすることを追記する(図C12.2.8は現状のままで構わない)。
- 設計例1, 設計例2ともにブレースの幅厚比, 材端固定度の想定, 細長比などを明記する。

### 3.2 最終確認

#### 5章 梁(金尾)

- ・ 資料 No.02\_03\_01 に基づいて改定内容が説明された。
  - ✓ 前回の指摘を受けて「5.1 梁の基本事項」の記述内容を修正した。
    - 第2段落2~4行目の幅厚比制限に関する記述は削除する。ただし、耐力については局部座屈と横座屈の連成を考慮していないが、塑性変形能力の評価ではそれらの連成を考慮しているため、その点は明記してほしい。
    - 第3段落に  $M_p$  ではない  $M_{cr}$  の使い道を明記してほしい。
    - 「塑性ヒンジ部」は不適切な表現ではないか。長さがあるなら「塑性化領域」、断面であれば「梁端部」など他の表現を検討してほしい。5.1節や5.4節だけでなく、4章にも関わる。
  - ✓ 「5.2 梁の横座屈」を独立した節とした。
    - 「5.3 節 梁の曲げ耐力」に含めるべき内容ではないか。
  - ✓ 5.3.2 (1) 合成梁の耐力は、各種合成指針では無く、LSD指針の曲げ耐力式を記述した。
    - 学会として耐力式を1本化すべきではないか。各種合成指針の引用に留めてはどうか。接合部パネルでの合成効果に関する記述(塑性指針 pp.179~180)が参考になる。
  - ✓ 5.4.1 (旧5.2.1) 項の囲みの赤字を修正した。
    - 囲みは修正せず、端部補剛については解説で記述することとした。端部補剛の絵を追加する。

#### 8章 ブレース(岡崎)

- ・ 資料 No.02\_03\_02 に基づいて改定内容が説明された。
  - ✓ 前回の指摘事項を反映した。
    - 図C7.2.2 (a) で間柱を削除したのは問題ないが、間柱がある場合も今回追記した内容との対

比として残してはどうか。

- 12章 設計例に連動して「不釣り合い力」を「懸垂力」に変更する。

### 付3 不等式法による塑性解析（岡崎）

- ・ 資料 No.02\_03\_03 に基づいて改定原稿が説明された。
  - ✓ 「上界定理」を「下界定理」に修正する。

### 9章 接合部（中野・向出）

- ・ 資料 No.02\_03\_04-1 に基づいて改定内容が説明された。
  - ✓ 「9.1 接合部の基本事項」は柱脚が章の後半になるように文章を入れ替えた。
  - ✓ 「9.3.2 梁端接合部の塑性変形能力」について、引用論文の著者チェックの進捗が報告された。
    - 査読意見および対処方針案が説明され、承認された。
- ・ 資料 No.02\_03\_04-2 に基づいて、鋼材の低サイクル疲労則の呼称について審議した。
  - ✓ マンソンは1953年、コフィンは1954年の論文を参考文献とし「マンソン-コフィン則」とする。
- ・ 資料 No.02\_03\_04-3 に基づいて、柱脚の改定内容が説明された。
  - ✓ 弾性剛性の影響については、応答値には関わるので11章には必要であるが、保有塑性変形能力については関連がないため9章では記述しないことにした。
  - ✓ 「9.6.4 柱脚の塑性変形能力」に、引張試験結果に対する曲げ引抜き時の破断伸びの低下率について追記した。
    - 上記の低下率が、切削ねじアンカーボルトと転造ねじアンカーボルトで異なる理由を記述する。ただし、破断伸び自体は転造ねじの方が大きいので、誤解されないようにその旨も記述する。

### 7章 接合部パネル（聲高）

- ・ 資料 No.02\_03\_05 に基づいて改定内容が説明された。
  - ✓ ダブラプレートについて、溶接部の有効率  $K$  の改定内容が説明された。
    - 提案のとおり、設計資料集成を参考文献として、隅肉溶接（A3～A5）の場合は  $K=0.8$  を  $K=0.7$  に改定する。また、図 C7.3.2 は  $K=0.8$  のもとで作成されており、かつ一部の試験体の結果に明らかな間違いがあるため削除する。

### 3.3 経過報告

### 4章 板要素の幅厚比（五十嵐）

- ・ 資料 No.02\_04\_01 に基づいて進捗が説明され、次の確認があった。
  - ✓ 部材については「～の基本事項」で統一するが、4章は変更しない。

### 11章 骨組と部材の変形（向出）

- ・ 資料 No.02\_04\_02 に基づいて進捗が説明され、次の確認があった。
  - ✓ 11.1節のタイトルを「骨組と部材の変形に関する基本事項」とした。

### 10章 崩壊荷重の算定法（聲高）

- 資料 No.02\_04\_03 に基づいて、前回の指摘事項を反映したことが報告された。

### 改定スケジュール

- 資料 No.02\_01 から、次のようにスケジュールを変更した。

2024年9月末	改定原稿案集約，小委員会内チェック担当決定	
2024年10月末	小委員会内・相互チェック	(1カ月)
2024年11月中旬～下旬	相互チェックへの対処方針を持ち寄って議論	(小委員会)
2024年12月中旬～下旬	対処方針を反映した改定原稿集約して読み合わせ	(小委員会)
<u>2025年1月末</u>	<u>鋼構造運営委員会用の改定原稿案集約</u>	<u>これが遅れなければよい▼</u>
2025年2月～	鋼構造運営委員会・査読，査読対応	(6カ月)
2025年8月～	構造本委員会・査読，査読対応	(4カ月)
2025年12月	最終原稿集約，脱稿・印刷開始	(6カ月)
2026年6月	刊行・講習会	

### 4. 今後の予定

- 直近の宿題 期限：2024年9月末日

改定原稿案集約（各章担当者）

小委員会内チェック担当決定（主査・幹事）

- 第3回

日時	2024年11月24日（日）13:00～18:00
場所	東工大（ハイブリッド方式）
内容	相互チェックへの対処方針を持ち寄って議論

- 第4回

日時	2024年12月22日（日）9:00～20:00
場所	名工大（対面方式）
内容	対処方針を反映した改定原稿集約して読み合わせ

以上