

## 質問と回答

# 「2008年版 冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル」 及び（新訂）補遺「STKR 柱補強設計・施工マニュアル」 講習会

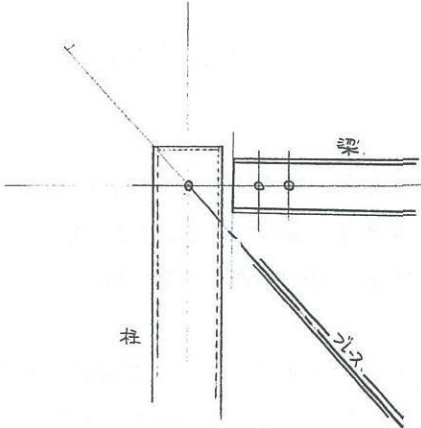
一般財団法人日本建築センター

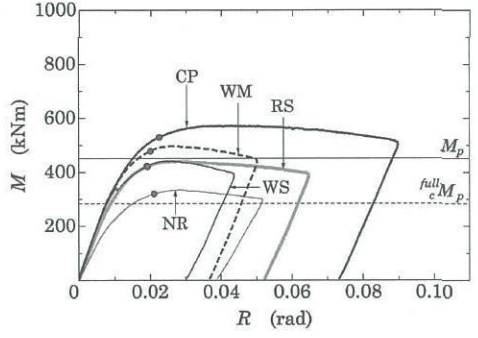
「2008年版 冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル」（以下、「冷間マニュアル」という）は、発刊以来、構造設計者や鉄骨施工者のための技術マニュアルとして広く普及し活用されています。平成19年以前の既存建築物で柱に STKR 材による角形鋼管が使用されている場合には、既存不適格となる可能性があり、これに対する対応が急務となっていました。

こうした状況を受けて、国土交通省建築基準整備促進事業による平成20～22年度の3年間の調査によって、告示のただし書きである「角形鋼管に構造耐力上支障のある急激な耐力の低下を生ずるおそれのないこと」に対する補強方法について検討成果が出されたことから、一般社団法人日本鉄鋼連盟に設置されたWGにおいて、当該成果を実務に適用するためのマニュアルの検討が行われ、平成26年1月に、冷間マニュアルの補遺として、「STKR 柱補強設計・施工マニュアル」（以下、「STKR マニュアル」という）がとりまとめられました。（ビルディングレター2014年1月号 pp.1～20参照）

日本建築センターでは、冷間マニュアル及び STKR マニュアル編集委員を講師に迎え、平成26年3月に東京と大阪にて講習会を開催し、今般、受講者の方々より寄せられました質問に対し講師の方々から回答をとりまとめたので、ここに掲載いたします。

なお、本誌ビルディングレターに掲載した質問と回答は、日本建築センターホームページ/講習会/終了した講習会（[http://www.bcj.or.jp/c15\\_course/?pv=1](http://www.bcj.or.jp/c15_course/?pv=1)）にも掲載しておりますのでご参照ください。（質問中の [P.○] は、「冷間マニュアル」、「STKR マニュアル」の該当ページを示します。）

No.	頁	質問内容	回答
1	冷間マニュアル P.31 13行目 <sup>(3)</sup>	<p>冷間成形により加工した角形鋼管は、鋼材の選別と接合部方法により、柱の応力を割増すことになっていますが、純ブレース造の場合は、ダイヤフラム等の接合部加工を行わない場合があります。その場合も柱にかかる地震力の割増が必要になるのでしょうか。</p> 	<p>冷間マニュアルは、はりにH形鋼を使用したコラム-H構造を対象としており、ご指摘の構造には適用できません。法適合上の判断については、建築主事や民間確認検査機関等にご確認下さい。</p>
2	冷間マニュアル P.130	<p>テーパ管のBCRは無いのでしょうか。無い場合、柱にBCRを使用した時はテーパ管を使えないのでしょうか。</p>	<p>テーパ管のBCRは販売されていませんが、小さいサイズでもプレスで製造されるBCPのテーパ管は販売されていますので、柱にBCRを使用した時にもテーパ管は使用可能です。</p>
3	冷間マニュアル P.145	<p>BCP325、STKR490の本溶接にYGW18等の540N/mm<sup>2</sup>級鋼以上の溶接材料の使用が望ましいとあるが、製品検査時材種の検査は不要なのでしょうか。</p>	<p>「鉄骨工事技術指針・工事現場施工編（日本建築学会）」の「3.3検査方法の決定（P.84）」においては、「工事管理者・施工者・製作工場の三者間で、検査対象、回数、時期、合否判定基準を早い時期に取り決める必要がある」、と書かれており、また「受入検査は最終段階での製品の検査と同義語に考えられがちであるが、広い意味では製品の検査だけでなく鋼材等の材料検査、現寸検査、中間検査、各種試験等も受入検査の対象範囲となる」と書かれていますので、溶接材料の検査も含まれるものと考えられます。</p> <p>ちなみに、「鉄骨工事技術指針・工事現場施工編（上掲）工場製作要領書（P.90）」に記載された「製作要領書記載内容（表3.4.1）：P.91」には「使用溶接材料の種類」が明記されています。</p>

No.	頁	質問内容	回答
4	冷間マニュアル講義資料	<p>25度狭開先ロボット溶接を冷間成形角形鋼管と通しダイヤフラムの溶接部に適用する場合の具体的な鉄骨製作上及び品質管理上の留意点を示した「25度狭開先ロボット溶接マニュアル」((一社)日本鋼構造協会、2013年10月)を紹介していたが、25度狭開先溶接の提案を現場(ファブ)からいただいた場合、冷間マニュアルに準拠したものとして、承認して良いということととらえてよろしいでしょうか。</p>	<p>「25度狭開先ロボット溶接マニュアル」は、冷間マニュアルに基づき、25度狭開先独自の基準を加えた内容になっています。したがって、冷間マニュアルに対して矛盾することはありませんが、冷間マニュアルのみに準拠していただいただけでは十分ではありません。</p> <p>一方、運用にあたっての認証・検定制度は現在整備過程にあります。そこで、25度狭開先溶接の普及を目的として、認証・検定制度が整備されるまでの暫定的位置付けとして、25度狭開先ロボット溶接マニュアル発行に合わせて「25度狭開先ロボット溶接施工承認試験方法」を新たに作成、発行しております。これは、実工事において鉄骨製作工場が施工者、工事監督者に25度狭開先溶接方法の採用を提案し、その際の採用可否を判断するための試験に関する標準であり、言い換えれば25度狭開先ロボット溶接マニュアルに記載されている適正な品質を保有していることを評価するための標準となっています。25度狭開先ロボット溶接マニュアルと合わせて25度狭開先ロボット溶接施工承認試験方法を活用されることを推奨いたします。</p>
5	STKR マニュアル P.2、5行目 1.4本書の位置付け	<p>STKR マニュアルは、日本建築防災協会の「既存鉄骨造建築物の耐震診断及び耐震改修マニュアル」P.2に示される「1. 適用範囲」に含まれますか。即ち、上記「1. 適用範囲」の第1フレーズにある「鉄骨造建築物の耐震改修の設計・施工の方法、ディテール等について、具体的な図解により、要点を分かりやすく解説することを目的とした技術資料である」に準拠し得るものですか。</p>	<p>ご質問の趣旨が、耐震改修促進法が適用されるような既存不適格建築物に適用可能かどうかのご質問と理解しましたが、そうであれば、STKR マニュアルのP.3の下から2行目に、「建築物の耐震改修の促進に関する法律(耐震改修促進法)が適用されるような既存不適格建築物で、STKR 柱の補強が必要な場合にも、本書によることができる。」と記載されています。</p>
6	STKR マニュアル講義資料	<p>補強の有無により剛性が大きく異なりますが、一次設計において補強柱に応力が集中し、許容応力度を超えることは考えられませんか。</p> <div data-bbox="395 1512 893 2027" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>② 補強設計(補強効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>条件をすべて満足している CP 試験体と WM 試験体は <math>M_p</math> を上まわっている。</li> </ul>  <p>鋼板補強および山形鋼補強 (講義資料より)</p> </div>	<p>STKR マニュアル (P.3) の2.1に示してあるように、本マニュアルはSTKR 柱の全塑性耐力を増加させる補強に適用するものです。補強を施した骨組の耐震安全性検討の必要性等については、建築主事や民間確認検査機関等によって判断されるものであり、この点についても2.1に記載がありますので、ご参照ください。</p>

No.	頁	質問内容	回答
7	STKR マニュアル	この補強方法の法規的取り扱い（検査及び計算書チェックなど）は、どのようになりますか。	この STKR マニュアルの補強方法は、昭 55 建告第 1791 号ただし書きの「角形鋼管の構造耐力上支障のある急激な耐力の低下を生ずるおそれのない」方法として、検討、提示されたものです。一方、このマニュアルに従って補強設計、施工された柱や建築物に関して、その検査方法や計算書のチェック等の取り扱いについては、基本的に建築主事や民間確認検査機関等が判断するものであり、そちらに確認していただく必要が有ります。
8	STKR マニュアル P.5、21～23	<p>① 「根巻補強」の場合、柱の圧縮力を受ける床スラブが合成デッキスラブの場合、シャーコッターから当該床スラブに大きな圧縮力が生じますが問題ないでしょうか。</p> <p>② 「鋼板と PC 鋼棒による補強」の場合についても同じように圧縮力を受けるデッキスラブが合成床版であった場合問題ないでしょうか。あるいは、圧縮力を受ける部分のなんらかの評価検討を行い採用することが出来ると考えて良いものでしょうか。</p>	<p>いずれも実験等で十分な検証を行ったわけではありませんが、以下のような安全側の措置が考えられます。</p> <p>① 無収縮モルタルの直下におけるデッキプレート溝の幅と梁の上フランジ幅とで囲まれるコンクリートに作用する圧縮応力が、コンクリートの支圧強度以下となることを確認することで、根巻き補強を合成デッキスラブにも適用することができると考えられます。</p> <p>② 定着板の直下におけるデッキプレート溝の幅と梁の上フランジ幅とで囲まれるコンクリートに作用する圧縮応力が、コンクリートの支圧強度以下となることを確認することで、鋼板と PC 鋼棒による補強を合成デッキスラブにも適用することができると考えられます。</p> <p>以上の点に関連して、合成デッキスラブに対する新たな知見が得られましたら、随時マニュアルに反映したいと思います。</p>
9	STKR マニュアル P.16、30～31など	補強効果を確認するテストピースの柱脚の溶接は、柱を立てたままの状態で行ったのでしょうか。（作業状況が現場と同じ形でやったかどうか。）	<p>溶接施工は、施工不良を排除するために現場溶接の状況は再現せず、すべて工場において半自動炭酸ガスアーク溶接としています。</p> <p>鋼板補強の完全溶込み溶接および隅肉溶接、ならびに山形鋼補強の隅肉溶接は、柱を寝かせて下向姿勢で行いました。</p> <p>山形鋼補強の完全溶込み溶接のみ、柱を立てて横向姿勢で行いました。柱を寝かせると、山形鋼フィレットと柱角部の曲率半径の不一致によるクリアランスから、溶融金属が流れ落ちてしまうことが懸念されたためです（STKR マニュアル第 3～4 章）。</p>

No.	頁	質問内容	回答
10	STKR マニュアル P.20、 図3.3.3	梁フランジとダイアフラムに定着板がかかる場合、すき間の許容差はありますか。許容差を満たさない場合その対処方法がありますか。	鋼板と PC 鋼棒による補強では、床スラブがない場合、定着板からの圧縮応力を梁フランジに適切に伝達させるために、梁フランジと定着板を密着させる必要があります（隙間の許容差は 0 とみなします）。隙間が生じる場合の対処方法の案を以下に列挙します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・定着板が、ダイアフラムだけに接触してしまう場合には、梁フランジと定着板の間に、もう 1 枚の鋼板を挿入することで、定着板のダイアフラムとの片当たりを解消します。</li> <li>・定着板が、梁フランジとダイアフラムとの完全溶込み溶接の余盛に接触してしまう場合には、余盛をグラインダ等で平滑にするか、梁フランジと定着板の間にもう 1 枚の鋼板を挿入します。</li> </ul>
11	STKR マニュアル P.24、P.59 の柱根巻補強の設計例について	P.24根巻補強した場合の留意事項として、シヤーコッターの高さ方向の間隔はシヤーコッターの高さ寸法と同程度以上とありますが、P.59の設計例は、シヤーコッター高さ以下 ( $100 > 50$ ) となっています。なぜですか。	STKR マニュアル (P.24) の3.4.2(1)に準じると、シヤーコッターの高さ方向の間隔は、シヤーコッターの高さ方向の寸法と同程度以上を目安とすべきですので、設計例 (P.59) の補強詳細では、シヤーコッターの高さ方向の間隔を100mmとしておくことが望ましいと言えます。 ここに訂正します。
12	STKR マニュアル P.59の柱根巻補強の設計例について	無収縮モルタル ( $F_c55$ ) とあるが、P.65根巻補強の P.57によると床スラブのコンクリート圧縮強度の 2 倍以下 $F_c = 55 / 2 = 27.5$ →床スラブの設計基準強度は $27.5 \times 3 / 2 = 41$ → $F_c = 41$ ですか。	STKR マニュアル (P.25) の3.4.2(3)に準じて、無収縮モルタルの圧縮強度は、床スラブのコンクリート圧縮強度の 2 倍以下とする必要があります。これを、設計例 (P.57) の無収縮モルタル ( $F_c55$ ) に対応させると、床スラブのコンクリートの圧縮強度は、実強度レベルで $55 / 2 = 27.5 \text{N/mm}^2$ 以上を有している必要があります。設計例では、床スラブのコンクリートがこの条件を満足していることを前提としています。