

# 評 定 書

評定 CBL SS007-14 号

日本鑄造株式会社

代表取締役社長 鷲尾 勝 様

令和2年3月11日付けで評定(更新)依頼された下記の案件について、一般財団法人ベターリビング評定規程第8条に基づき、鋼構造評定委員会(委員長 工学博士 小河 利行)において審査した結果、本件の「NCベース柱脚工法」は、当該工法の設計要領に従うことにより、当該工法を用いた柱脚部の耐力、剛性を適切に評価できるものであると評定する。

## 記

1. 件 名 「NCベース柱脚工法」

2. 評定事項

本評定は、「NCベース柱脚工法」に関し、依頼者より提出された資料に基づき、当該工法の設計要領に従うことにより、当該工法を用いた柱脚部の耐力、剛性を適切に評価できることを審査したものである(詳細については別添)。

3. 評定区分 一般評定

4. 特記事項

本評定書は、評定書(変更)について、更新し発行するものである。なお、柱部材の適用範囲に溶接組立箱形断面柱の追加、ベースプレートの材質の追加および定着板の孔径の変更をおこなっている。

評定書(変更)は、評定書(原評定)について変更をおこない、適用する柱部材の材質の追加、アンカーボルト本数の追加、ベースプレート種類の追加をおこなったものである。この変更に伴い、既発行の評定書(原評定)は無効としている。

5. 有効期限 令和7年(2025年)3月30日

評定書発行日 (更新) 評定 CBL SS007-14 号 令和 2年3月31日

評定書発行日 (変更) 評定 CBL SS007-14 号 平成27年3月31日

評定書発行日 (原評定) 評定 CBL SS005-10 号 平成23年5月 9日



一般財団法人 ベターリビング  
理事長 井上 俊之



## § 1 依頼の件名

「NCベース柱脚工法」

## § 2 評定の対象

「NCベース柱脚工法」における柱脚部の耐力および剛性評価方法の妥当性

## § 3 評定の範囲

平成27年3月31日付けで評定取得した「NCベース柱脚工法」(評定CBL SS007-14号)における下記の追加検討。

- ・適用する柱部材の追加:溶接組立箱形断面柱の追加
- ・ベースプレートの材質の追加
- ・定着板の孔径の変更

なお、平成27年3月31日付けで評定取得した「NCベース柱脚工法」(評定CBL SS007-14号)では、平成23年5月9日付けで評定取得した「NCベース柱脚工法」(評定CBL SS005-10号)において下記の追加検討をおこなっている。

- ・適用する柱部材の材質の追加  
(基準強度が $325\text{N/mm}^2$ を超え、 $385\text{N/mm}^2$ 以下の角形鋼管および円形鋼管の追加)
- ・アンカーボルト本数の追加(16本アンカータイプの追加)
- ・ベースプレート種類の追加(鋼板製ベースプレートの追加)

## § 4 技術の概要等

## 1. 技術の概要

当該工法は、柱部材に角形鋼管、円形鋼管および溶接組立箱形断面柱を用いる架構に適用する露出型式柱脚工法である。柱脚部は、ベースプレート、アンカーボルト、グラウトモルタルより構成されている。アンカーボルトは、基礎コンクリートに対し絶縁されており、アンカーボルトはコンクリート躯体中に設置された定着板により支持されている。グラウトモルタルは、ベースプレートと躯体間並びにベースプレートのアンカーボルト孔とアンカーボルト間に充填されるものであり、それぞれの空隙を無くし柱脚部の施工性と剛性の確保が容易にできることを特徴としている。

今回、既往の技術に対して適応可能な柱部材を拡大し、溶接組立箱形断面柱を追加している。また、ベースプレートの適用鋼種の追加および定着板の孔径を変更している。

## 2. 技術の目標性能

当該工法を適用した柱脚部の構造性能は、以下に示すものとしている。

- ・柱脚部の降伏耐力がアンカーボルトねじ部の降伏強度より評価できること
- ・柱脚部の終局耐力がアンカーボルト軸部の降伏強度より評価できること
- ・柱脚部の回転剛性がアンカーボルトの軸剛性より評価できること

## 3. 技術の適用範囲

当該工法は、柱部材に角形鋼管、円形鋼管および溶接組立箱形断面柱を用いた鋼構造、充填型鋼管コンクリート構造を対象とし、柱部材との組合せとベースプレート、アンカーボルトの材質は表1に示すものとしている。

表1 NC ベース工法の適用範囲

柱部材寸法、材質	ベースプレート 種別、材質*1	アンカー ボルト 本数	アンカーボルトサイズ、材質
*寸法形状 (角形鋼管) □-150×150×4.5 ～ 1000×1000×40	*標準品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2 (追加範囲) KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2	4本	*標準品 ボルト径:M24～M56(切削ねじ) 材 質:NAB700*2
	*プロジェクト対応品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2、SA440B・C*2、HBL440B・C*2、 HBL355B・C*2、HBL325B・C*2 (追加範囲) SM490B・C、SN490B・C、 KCL A325B・C*2、BT-HT325B・C*2、 KCL A355B・C*2、BT-HT355B・C*2、 KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2		*プロジェクト対応品 ボルト径:M24～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2または NAB540*2
(円形鋼管) φ 190.7×4.5 ～ 914.4×40  (溶接組立箱形断面柱) □-400×400×9 ～ 1000×1000×40  (12本アンカーボルトおよび16本アンカータイプは角形鋼管および溶接組立箱形断面柱のみ)	*標準品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2 (追加範囲) KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2	8本	*標準品 ボルト径:M27～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2
	*プロジェクト対応品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2、SA440B・C*2、HBL440B・C*2、 HBL355B・C*2、HBL325B・C*2 (追加範囲) SM490B・C、SN490B・C、 KCL A325B・C*2、BT-HT325B・C*2、 KCL A355B・C*2、BT-HT355B・C*2、 KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2		*プロジェクト対応品 ボルト径:M24～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2または NAB540*2
*角形鋼管柱の材質 STKR400、 STKR490、 基準強度が 235N/mm <sup>2</sup> 以上、 385N/mm <sup>2</sup> 以下の 角形鋼管*1	*標準品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2 (追加範囲) KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2	12本	*標準品 ボルト径:M36～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2
	*プロジェクト対応品 材質:NBP490B*2 HBL385B・C*2、SA440B・C*2、HBL440B・C*2、 HBL355B・C*2、HBL325B・C*2 (追加範囲) SM490B・C、SN490B・C、 KCL A325B・C*2、BT-HT325B・C*2、 KCL A355B・C*2、BT-HT355B・C*2、 KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2		*プロジェクト対応品 ボルト径:M36～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2または NAB540*2
*円形鋼管柱の材質 STK400、STK490、 STKN400W・B STKN490B 基準強度が 355N/mm <sup>2</sup> 以上、 385N/mm <sup>2</sup> 以下の 円形鋼管*1	*標準品 HBL385B・C*2 (追加範囲) KCL A385B・C*2、BT-HT385B・C*2	16本 (追加範囲)	*標準品 ボルト径:M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2
	*プロジェクト対応品 HBL385B・C*2、SA440B・C*2、HBL440B・C*2、 HBL355B・C*2、HBL325B・C*2		*プロジェクト対応品 ボルト径:M36～M72(切削ねじ) 材 質:NAB700*2または NAB540*2
*溶接組立箱形断面柱の材質 SN400C、 SN490C、 HBL385C*2、 KCL A385C*2、 BT-HT385C*2			

	(追加範囲) KCL A325B・C* <sup>2</sup> 、BT-HT325B・C* <sup>2</sup> 、 KCL A355B・C* <sup>2</sup> 、BT-HT355B・C* <sup>2</sup> 、 KCL A385B・C* <sup>2</sup> 、BT-HT385B・C* <sup>2</sup>		
--	--	--	--

\*1:建築基準法第37条第二号の国土交通大臣の認定を受けた材料に限る。

\*2:建築基準法第37条第二号の国土交通大臣の認定を受けた材料  
NBP490B:認定番号 MSTL-0039 及び MSTL-0325  
HBL355B・C、HBL325B・C:認定番号 MSTL-0128、MSTL-0129 及びMSTL-0135  
HBL385B・C:認定番号 MSTL-0130 及び MSTL-0131  
HBL440B・C:認定番号 MSTL-0410  
KCL A325B・C、KCL A355B・C:認定番号 MSTL-9006  
KCL A385B・C:認定番号 MSTL-0481  
BT-HT325B・C、BT-HT355B・C:認定番号 MSTL-9010 及び MSTL-9012  
BT-HT385B・C:認定番号 MSTL-0392 及び MSTL-0413  
SA440B・C:認定番号 MSTL-9001、MSTL-9002、MSTL-9003、MSTL-9004 および MSTL-9005  
NAB700:認定番号MSTL-0003 及び MBLT-0104  
NAB540:認定番号 MSTL-0023

\*3:プロジェクト対応品:日本鑄造株式会社がプロジェクトごとに、設計・製造するものをいう。

\*4:ベースプレートは、柱の基準強度以上のものを使用する。

## §5 評定内容

### 1. 評定対象技術の適用範囲

当該工法の適用範囲は、追加範囲を含め妥当であると判断される。

### 2. 評定対象技術の妥当性

当該工法における柱脚部の耐力及び剛性評価方法は、追加範囲を含め妥当であると判断される。

## §6 特に検討した項目

### 1. 柱脚部の構造性能(既評定事項)

当該工法において、柱脚部の耐力は、アンカーボルトねじ部及び軸部の降伏から評価する方法を提案している。この評価方法の妥当性を検証するため、軸力と曲げモーメントを加える載荷実験を実施しており、その結果から提案する耐力評価方法が安全側評価となること、降伏耐力時に鑄鋼製ベースプレートはほぼ弾性応力状態であることを確認している。また、ベースプレートの圧縮反力を支持するコンクリート躯体の支圧強度確認実験を行い、既往の文献に示される評価式が支圧強度を安全側評価するものであることを確認している。

### 2. 柱脚の回転剛性(既評定事項)

当該工法では、柱脚の回転剛性は、アンカーボルトの軸剛性を基本とし、接合される柱部材の耐力、柱軸力から定める係数を考慮した式より評価するものとしている。

実験結果より得られた試験体の回転剛性は、提案する評価式の1.02～1.56倍となっており、提案する評価式は、回転剛性を実態より低めに評価するものであることを確認している。

### 3. ベースプレートの過大孔に注入したグラウトモルタルの効果(既評定事項)

当該工法では、施工性を良好にするためベースプレートのアンカーボルト孔を過大径とすることを許容している(最大値、呼び径+15mm)。そのため、剛性の確保を目的として過大孔とアンカーボルト間の空隙にグラウトモルタルを充填するものとしている。

この充填モルタルのズレ抑制効果を確認するため、当該部分を模した試験体によるせん断実験を行い、アンカーボルトがせん断破壊するまで顕著なズレ変形が生じないことを確認している。

また、加力後のグラウトモルタル部に局所的な破壊が発生しないことも確認している。

4. 16本アンカータイプによる柱脚部の耐力および回転剛性(既評定:追加評定事項)

16本アンカータイプに対して提案した耐力評価式および回転剛性評価式が、柱脚部の耐力および回転剛性に関して適切に評価出来ることを確認する為、数値解析を実施している。

数値解析の結果、設計要領で定める耐力評価式により、柱脚部の耐力を安全側に評価できることが確認されている。また、数値解析より得られた試験体の回転剛性は、提案する評価式の 1.25 倍となっており、設計要領で定める回転剛性評価式は、回転剛性を実態より低めに評価するものであることを確認している。

5. 鋼板製ベースプレートの面外曲げ耐力(既評定:追加評定事項)

当該工法の設計要領で定めるベースプレートの設計式が、鋼板製ベースプレートの面外曲げ耐力に関して適切に評価出来ることを確認する為、数値解析を実施している。

数値解析の結果、柱脚部の短期許容耐力時および終局耐力時において、ベースプレートは弾性状態であり、顕著な面外曲げ変形が生じない事を確認している。

6. 溶接組立箱形断面柱の追加(追加評定事項)

溶接組立箱形断面柱に用いる鋼板の鋼種は、基準強度が235N/mm<sup>2</sup>、325N/mm<sup>2</sup>、385N/mm<sup>2</sup>の3種類としている。

溶接組立箱形断面柱に用いる鋼板の最大板厚は、表2の通りである。今回新たに追加する溶接組立箱形断面柱の曲げ耐力は、既評定の柱の曲げ耐力を超えない範囲に制限をし、基準強度と断面性能(断面積、断面係数および塑性断面係数)から表2に示す最大板厚を算出している。

表2 溶接組立箱形断面柱に用いる鋼板の最大板厚

柱部材/基準強度		柱外径(mm)					
		400	450	500~550	600	650~900	950~1000
冷間成形角形鋼管柱(既評定)		32mm	36mm	40mm	40mm	40mm	40mm
溶接組立箱形断面柱	325N/mm <sup>2</sup> 以下	32mm	36mm	40mm	40mm	40mm	40mm
	385N/mm <sup>2</sup>	22mm	25mm	28mm	32mm	32mm	36mm

7. 鋼製ベースプレートの材質の追加(追加評定事項)

材料の入手性を考慮して、当該工法に用いられる鋼製ベースプレートの材質の追加をしている(表3)。追加をする鋼製ベースプレートの基準値(化学成分および機械的性質)は、既評定範囲のものと同様以上であることを確認している。

表3 鋼製ベースプレート

既評定範囲	追加評定範囲
HBL325B・C	KCL A325B・C、BT-HT325B・C
HBL355B・C	KCL A355B・C、BT-HT355B・C
HBL385B・C	KCL A385B・C、BT-HT385B・C
SA440B・C(JFEスチール)	SA440B・C(日本製鉄、神戸製鋼所)

8. 定着板の孔径の変更(追加評定事項)

工場での製作効率向上のため、定着板の孔径の範囲を変更している(表4)。いずれのアンカーボルト径

においても、変更する定着板の孔径の範囲は、既評定で定める孔径の範囲よりも小さくなることを確認している。

表4 定着板の孔径の範囲

アンカーボルト径	既評定範囲	変更評定範囲
M24～M27	径+2mm～径+3mm	径+1mm～径+3mm
M30～M42	径+3mm～径+4mm	径+1mm～径+3mm
M48～M56	径+4mm～径+5mm	径+1mm～径+3mm
M64～M72	径+4mm～径+5mm	径+2mm～径+4mm

## §7 提出資料及び適用基準、規準等

### ・提出資料

#### NC ベース柱脚工法

- ①. 概要
- ②. NCベース工法の適用範囲
- ③. NCベース工法の設計要領
- ④. NCベース工法の品質管理要領
- ⑤. NCベース工法の標準仕様
- ⑥. NCベース工法の施工要領
- ⑦. 検討資料
- ⑧. NCベース工法の施工管理体制
- ⑨. 追加検討項目
- ⑩. 指摘事項回答書

### ・適用基準等

- ①. 「建築基準法・同法施行令および告示」
- ②. 「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」(日本建築センター)
- ③. 「鋼構造設計規準」(日本建築学会)
- ④. 「鋼構造限界状態設計指針・同解説」(日本建築学会)
- ⑤. 「コンクリート充填鋼管構造設計施工指針」(日本建築学会)
- ⑥. 「鋼構造接合部設計指針」(日本建築学会)
- ⑦. 「鋼管構造設計施工指針・同解説」(日本建築学会)
- ⑧. 「各種合成構造設計指針・同解説」(日本建築学会)
- ⑨. 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」(日本建築学会)
- ⑩. 「鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説」(日本建築学会)
- ⑪. 「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」(日本建築学会)
- ⑫. 「建築工事標準仕様書JASS6 鉄骨工事」(日本建築学会)
- ⑬. 「建築工事標準仕様書JASS5 鉄筋コンクリート工事」(日本建築学会)
- ⑭. 「鉄骨工事技術指針」(日本建築学会)

## §8 担当委員

(更新評定時)

- 委員長 小河 利行 東京工業大学 名誉教授  
 委員 緑川 光正 国立研究開発法人 建築研究所 理事長  
 委員 藤本 利昭 日本大学教授  
 委員 飯嶋 俊比古 (株)飯島建築事務所  
 委員 西山 功 一般財団法人ベターリビング

委員 藤本 効 一般財団法人ベターリビング  
委員 服部 和徳 一般財団法人ベターリビング

(2020年3月)

(変更評定時)

委員長 小河 利行 東京工業大学大学院教授  
委員 緑川 光正 北海道大学大学院教授  
委員 藤本 利昭 日本大学教授  
委員 飯嶋 俊比古 (株)飯島建築事務所  
委員 藤本 効 一般財団法人ベターリビング  
委員 服部 和徳 一般財団法人ベターリビング

(2015年3月当時)

以上