

4. 高強度太径鉄筋の折り曲げ実験

谷 沢 晋
崎 山 和 隆
島 垣 利 久*

要 旨

一般に、超高層RC造建物では主筋に高強度の太径鉄筋が使われることが多く、また、梁の外端部においては定着をとるため曲げ加工が多く行われている。

本報告では、この高強度太径鉄筋を日本建築学会の指針で定められた折り曲げ内法径の1/2で冷間曲げ加工を行ったとき、問題が生じないかどうか検討するために行った試験結果について述べる。

キーワード

高強度鉄筋／太径鉄筋／鉄筋の折り曲げ加工

目 次

1. はじめに
2. 実験方法
3. 試験結果の判定基準と実験結果
4. まとめ

4. EXPERIMENT OF BENDING A HIGH-STRENGTH LARGE-DIAMETER REINFORCING BAR

Susumu Tanizawa
Kazutaka Sakiyama
Toshihisa Shimagaki

Abstract

High-strength large-diameter reinforcing bars are generally used very often as main bars for high-rise RC constructions, and their external ends of girder are often bent to secure anchorage length.

We report on the results of the tests we conducted to confirm no problems are caused when high-strength large-diameter reinforcing bars are cold-bent with half the inside bending diameter specified in the guideline of Architectural Institute of Japan.

* 東京本店建築部技術課

1. はじめに

浅沼超高層ＲＣ住宅Ａ－ＨＲＣ30構法では、梁主筋にＳＤ40、Ｄ29～Ｄ38を採用しているが、梁外端部では、鉄筋をＬ型に曲げて定着する工法を採用している。

日本建築学会の共通仕様書および配筋指針では、高強度太径鉄筋の折り曲げ寸法基準を表－１のように８ｄ以上と定めている。

表－１ 鉄筋中間部の折り曲げ形状

(ＪＡＳＳ 5 表10.3)

折 曲 げ 角 度	図	鉄筋の使用箇所による呼称	鉄筋の種類	鉄筋の径による区分	鉄筋の折り曲げ内法寸法(D)
90°以下		帯筋あばら筋 スベール筋	SR24、SRR24 SD30A、SD30B SDR30、SR30 SRR30、SD35 SDR35	16φ D16以下	3 d 以上
				19φ D19以上	4 d 以上
		上記以外の鉄筋	SR24、SRR24 SD30A、SD30B SDR30、SRR30 SD35、SDR35 SD40	16φ D16以下	3 d 以上
				19φ～25φ D19～D25	6 d 以上
				28φ～32φ D28～D38	8 d 以上

(注) d は丸鋼では径、異形鉄筋では呼び名に用いた数値とする。

この基準に従い、梁主筋の曲げ加工を内法寸法 8 d で行ったとき、折り曲げ部分にせん断補強筋のかけられない所ができ、無筋部分が生じて構造上好ましくない状況が発生する。

折り曲げ部の内法寸法を 4 d 程度にできれば上記の問題はほぼ解消されるが、高強度太径鉄筋の場合、折り曲げ部に割れを誘発せずに加工できるかどうか検証する必要があった。

そこでその加工実験を行ったので、その結果について述べる。

2. 実験方法

(1) 使用材料および加工場所

(a)使用材料

種類・径；ＳＤ40 Ｄ38

製 造 所；㈱伊藤製鉄所（東京都）

当社に搬入した鉄筋材の中から無作為に材料を抽出し、長さ1.0mに切断して供試体とした。

(b)曲げ加工

加工機；ＴＢＭ－u41 （東洋建設工機㈱製）

場 所；㈱佐藤工務店 玉川ＣＰセンター(東京都)

曲げ加工は冷間で行った。

(2) 供試体本数

供試体は表－２に示すように、折り曲げ内法寸法を 4 d と 8 d とし、それぞれの寸法について 90° と 135° に折り曲げ、各 6 本ずつ計 24 本作成した。

表－２ 鉄筋折り曲げ実験の供試体数

供試体番号	折 り 曲 げ 内 法 直 径	折 り 曲 げ 角 度	本 数
4 A 1 ～ 6	4 d	90°	6
4 B 1 ～ 6	4 d	135°	6
8 A 1 ～ 6	8 d	90°	6
8 B 1 ～ 6	8 d	135°	6

(3) 試験方法

試験は、まず曲げたままの状態の試験体全数について浸透探傷試験を行い、次いで各種類の半数ずつを切削・研磨した試験体について浸透探傷試験を行った。

切削研磨および浸透探傷試験共、日本検査コンサルタント㈱で行った。

3. 試験結果の判定基準と実験結果

試験結果における判定基準は、浸透探傷試験を行った試験体のうちで、曲げ縦断面に 1 箇所でも割れが認められた場合は、その種類のものは不合格とすることとした。

表－３に、折り曲げたままの試験体に 6 % ナイタル（硫酸アルコール溶液）を用いて浸透探傷試験を行い、20 倍ルーペで目視検査した結果を示す。結果はすべて良好であり、割れの発生はまったく見られなかった。

また、表－４に切削研磨した試験体に、上記と同様の方法で浸透探傷試験および目視検査を行った結果を示す。この結果についても、すべての試験体で合格となった。

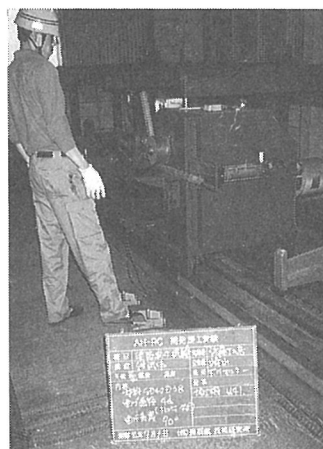
なお、写真－１～８に、試験体の製作および試験後の試験体外観状況を示す。

表－３ 折り曲げたままの試験体の浸透探傷試験結果

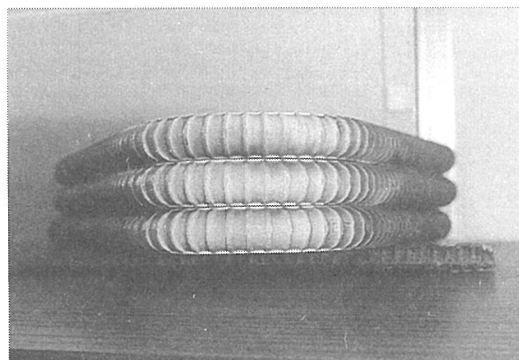
供試体 番 号	折 曲 げ 内法直径	折曲げ 角 度	試験面	結 果
4 A 1	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 2	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 3	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 4	4 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 5	4 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 6	4 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 1	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 2	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 3	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 4	4 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 5	4 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 6	4 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 1	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 2	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 3	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 4	8 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 5	8 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 6	8 d	90°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 1	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 2	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 3	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 4	8 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 5	8 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 6	8 d	135°	表 面	曲げ加工による割れは無い。

表－４ 切削・研磨した試験体の浸透探傷試験結果

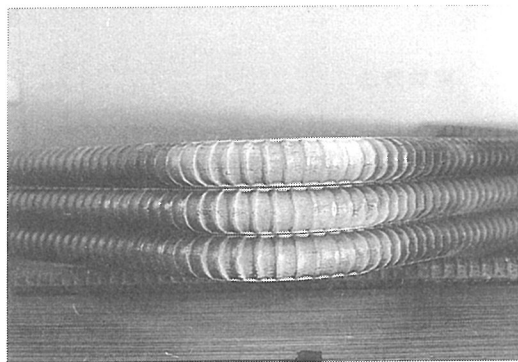
供試体 番 号	折 曲 げ 内法直径	折曲げ 角 度	試験面	結 果
4 A 1	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 2	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 A 3	4 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 1	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 2	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
4 B 3	4 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 1	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 2	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 A 3	8 d	90°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 1	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 2	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。
8 B 3	8 d	135°	縦断面	曲げ加工による割れは無い。



写真－１ 加工機による冷間曲げ加工
曲げ直径 4 d
曲げ角度 90 度



写真－２ 折り曲げたままの試験片表面の浸透探傷試験
曲げ直径 4 d
曲げ角度 135 度



写真－３ 折り曲げたままの試験片表面の浸透探傷試験
曲げ直径 8 d
曲げ角度 90 度

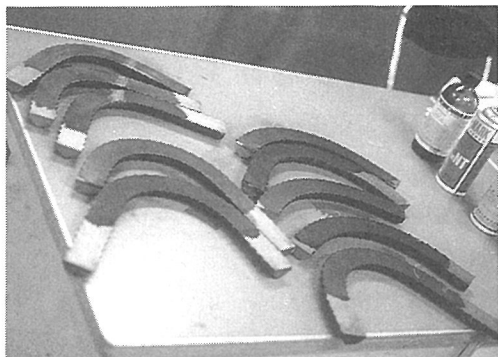


写真-4 切削・研磨した試験片縦断面の
浸透探傷試験

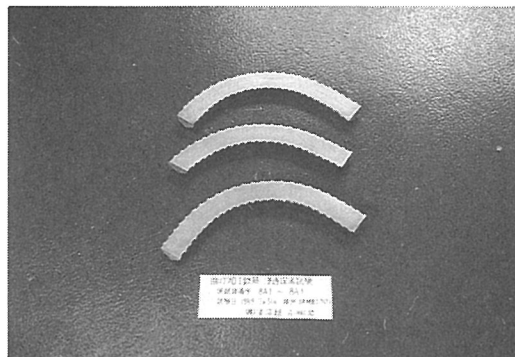


写真-7 切削・研磨した試験片縦断面の
浸透探傷試験
曲げ直径8d
曲げ角度90度

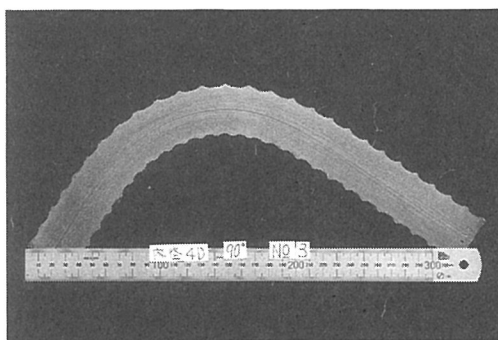


写真-5 切削・研磨した試験片縦断面の
浸透探傷試験
曲げ直径4d
曲げ角度90度

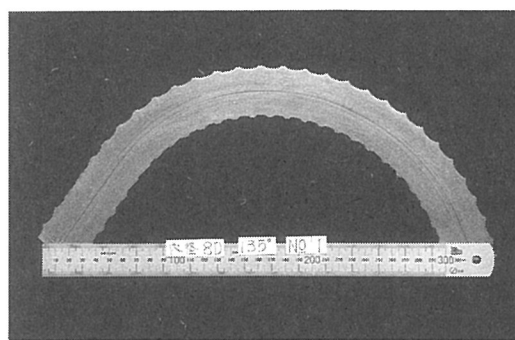


写真-8 切削・研磨した試験片縦断面の
浸透探傷試験
曲げ直径8d
曲げ角度135度

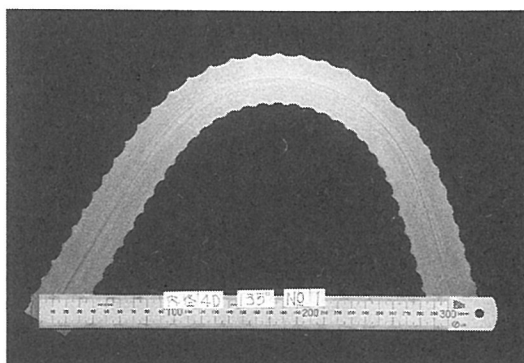


写真-6 切削・研磨した試験片縦断面の
浸透探傷試験
曲げ直径4d
曲げ角度135度

4. まとめ

SD40、D29～D38の太径鉄筋の折り曲げ内法直径を4dとした場合でも、曲げ加工部の割れは皆無であり、折り曲げ内法直径を4dにしても実用上差し支えないことが分かる。