

SABTEC機構における 配筋設計施工・品質保証の取り組み

「兵庫県建築構造技術研究会(H23.12.20)」講演PPT原稿

- (1) SABTEC機構の活動
- (2) 高強度・太径鉄筋を用いた配筋設計施工の品質保証の必要性と課題

一般社団法人建築構造技術支援機構
(略称：SABTEC機構) 代表理事
益尾 潔

1

SABTEC機構の事業

1. 建築構造技術の支援事業
2. 建築構造技術の検証事業
3. 技術情報サービス事業

【業務対象分野】

- ・ コンクリート系構造技術、特に配筋技術の開発研究

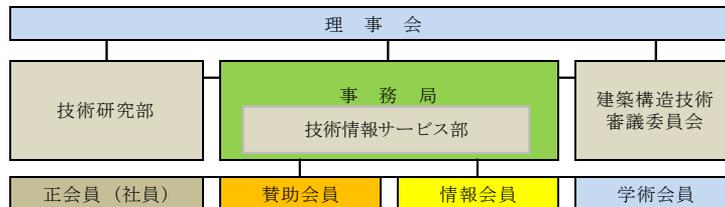
【今年度・受託実績】

- ・ 技術支援受託業務13件、検証業務(技術評価)3件

【SABTEC機構の独自研究】

- ・ 主な研究テーマ: 鉄筋を用いたコンクリート系構造技術
特に、配筋設計施工の品質保証に係わる諸問題
目下、実務設計、施工への適用性が高い、機械式定着工法による設計手法の構築を目指している。
成果は、今後の支援、検証業務に反映する。

SABTEC機構の組織・理事会



【理事会】

代表理事 益尾 潔
 専務理事 八木 貞樹
 理事 窪田敏行
 菅野俊介
 中塚 侑
 監事 森 裕重

【建築構造技術審議委員会】

委員長 窪田敏行
 委員 岸本一蔵
 菅野俊介
 田才 晃
 中塚 侑
 三谷 勲

【正会員：14社、学会員：5名】

3

【建築技術】連載(全6回) 高強度・太径鉄筋を用いた 配筋設計施工の品質保証

【背景】

- ・現在、高さ60m以下の中高層RC建物の場合、構造設計の段階では、構造計算と設計図作成が分業化され、配筋詳細図が設計段階に作成されず、施工に進むことも多い。
- ・これらのRC建物では、構造設計の完了後、施工の段階で、配筋が納まらず苦慮する事例も見られる。これは、配筋設計施工の品質保証体制の不備に起因する。
- ・高強度・太径鉄筋を用いたRC建物では、構造設計の段階に、配筋詳細図を作成し、柱梁接合部での配筋の納まりが設計図書や標準仕様書に適合することを確認することが必須である。

4

【建築技術】連載(全6回) 高強度・太径鉄筋を用いた 配筋設計施工の品質保証

- ① 配筋設計施工・品質保証の必要性と課題 (H24. 4月号)
- ② 機械式定着金物の品質保証 (H24. 6月号)
- ③ 機械式定着工法の研究動向 (H24. 8月号)
- ④ 機械式定着工法の実務動向 (H24. 10月号)
- ⑤ 機械式定着工法による接合部設計プログラム
(H24. 12月号)
- ⑥ 新開発のせん断補強筋工法 (H25. 2月号)

5

配筋設計施工・品質保証 の必要性と課題

- 高強度・太径鉄筋からみたRC配筋指針
 - (1) 横補強筋の納まり
 - (2) 梁、柱主筋の折曲げ加工
 - (a) 梁主筋折曲げ定着の問題点
 - (b) 柱主筋折曲げ定着の問題点
 - (c) 主筋折曲げ加工の問題点
- 機械式定着工法の今後の課題
- 配筋設計施工・品質保証要件

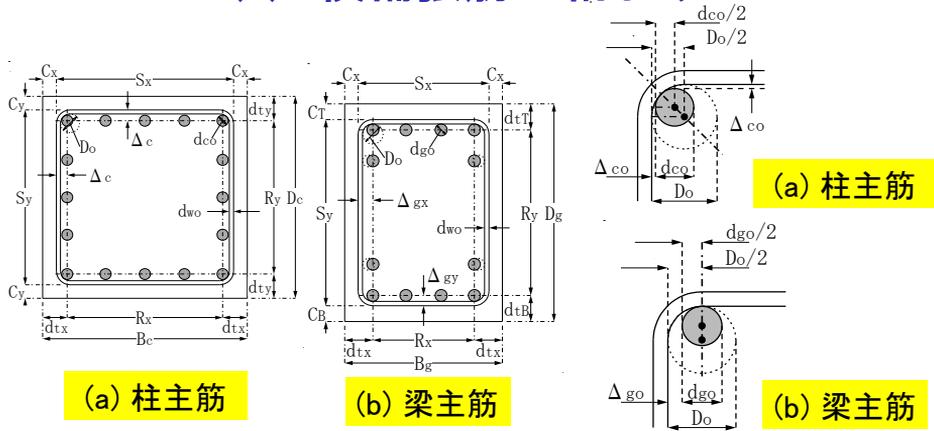
RC配筋指針(2010年改定)の主な改定点

- (1) 適用範囲へのSD490の追加
- (2) 鉄筋の定着長さおよび継手長さの変更
- (3) 機械式定着工法による納まりの要点の掲載

6

高強度・太径鉄筋からみたRC配筋指針

(1) 横補強筋の納まり



(a) 柱主筋

(b) 梁主筋

図1 柱、梁各部鉄筋位置

(a) 柱主筋

(b) 梁主筋

図2 柱、梁主筋の計算寄り寸法 Δ_{co} , Δ_{go}

高強度・太径鉄筋からみたRC配筋指針

(1) 横補強筋の納まり

主筋	D29	D35	D41
D10			該当なし
横補強筋 D13			
D16			

図3 横補強筋と柱隅筋の納まり例 ($D_o=4 \times dw$)

【 $D_o=3dw$ の場合】

- 柱主筋をD29以上になると、横補強筋にD10を使用できず、横補強筋をD13にしても、D38以上の柱主筋を使用できない。
- RC配筋指針の付録A3(帯筋・あばら筋の形状別柱・梁幅の最小寸法)の計算値をそのまま使用できない。
- 柱、梁主筋がD29以上の場合、 $D_o=4dw$ の方が納まりがよい。

D_o : 横補強筋折曲げ内法直径

高強度・太径鉄筋からみたRC配筋指針

(2) 梁、柱主筋の折曲げ加工

表1 RC計算規準による標準フックの折曲げ内法直径

折曲げ角度	鉄筋種類	鉄筋径による区分	折曲げ内法直径(D)
180°	SD295A, B	D16以下	3db以上
135°	SD345	D19~D41	4db以上
90°	SD390	D41以下	5db以上
90° ※	SD490	D25以下	5db以上
		D29~D41	6db以上

db：定着する鉄筋の公称直径

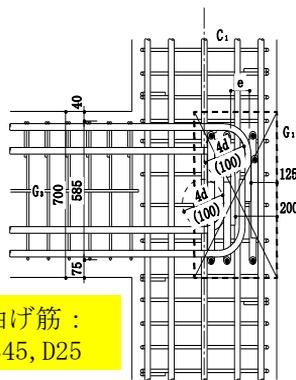
※：SD490を90°を超えて折り曲げる場合は、曲げ試験を行う。

- ・RC配筋指針、JASS 5の鉄筋折曲げ形状寸法、JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)の場合とも同じ。
- ・いずれも主筋と横補強筋が区別されていない。

9

(2) 梁、柱主筋の折曲げ加工

(a) 梁主筋折曲げ定着の問題点



折曲げ筋：
SD345, D25

- ・梁主筋をSD390またはSD490とし、呼び名をD29以上にすると、当然、直交梁の幅を大きくしないと納まらない。
- ・2段筋の折曲げ定着にすると、隅柱梁接合部で柱、梁主筋定着部が納まらず、建物全体で柱、梁主筋の配筋計画が破綻する恐れがある。

図4 RC配筋指針の柱梁接合部の配筋詳細例 (付録A2の付図A2-5)

10

(2) 梁、柱主筋の折曲げ加工

(b) 柱主筋折曲げ定着の問題点

【RC計算規準17条の解説1.(2)】

- ・ T形接合部内の柱主筋定着部は、ト形接合部内の梁主筋定着部を90°回転させたような形状となるが、柱頭が降伏する場合にはト形接合部よりも応力状態が厳しくなることが実験で確認されている。したがって、余裕を持った設計が望まれる。L形接合部内の柱主筋定着部も同様である。
- ・ RC配筋指針6.2定着長さでは、大梁主筋の仕口内折曲げ定着の投影定着長さ L_a は、柱主筋には適用できないとしている。
- ・ RC配筋指針9.3柱の解説図9.2(従来の最上階柱頭の納まり)を基に、梁上端筋と柱筋の間が無筋状態になる対処方法として、柱頭部の上部に定着スタブを配置する方法や逆U形かご鉄筋を挿入する方法などを推奨している。
- ・ これらの対処方法は、建築計画上あるいは施工性に難があるので、実務設計では、あまり採用されていない。

(2) 梁、柱主筋の折曲げ加工

(c) 主筋折曲げ加工の問題点

- ・ 高強度になるほど、太径鉄筋になるほど、高い能力の折曲げ機が必要であり、折曲げ加工時間も長くなる。
- ・ 配筋の不備を現場で折曲げ修正が難しい。

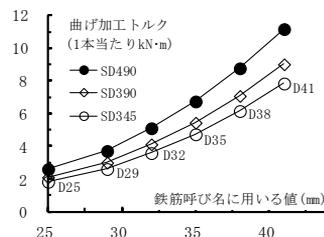


図5 鉄筋折曲げ機の能力
(1本当たり曲げ加工トルク)
(本図は、東陽建設工機(株)提供資料を基に作成)

機械式定着工法の今後の課題

・高強度・太径鉄筋の折曲げ定着および折曲げ加工の問題点を克服する手段としては、現在のところ、機械式定着工法のほかに見いだせない。

・機械式定着工法は、国交省告示 第594号第4の第四号のただし書き規定に基づき、第三者機関の技術評価を取得した場合、法的に使用できる。

・以上の背景より、鉄筋メーカー等が開発する機械式定着工法については、それぞれの定着金物を用いた実験によって、その妥当性を検証し、第三者機関の技術評価を取得している。

13

機械式定着工法の今後の課題

表3 技術評価取得の機械式定着工法

工法名	技術評価・取得者
竹中鉄筋コブ定着法	(株)竹中工務店
プレートナット工法	東京鐵鋼(株)
タフ定着工法	共英製鋼(株)
Tヘッド鉄筋工法	第一高周波工業(株)ほか1社
EG定着板工法	合同製鐵(株)ほか3社
MZプレート構法	前田建設工業(株)ほか1社
オニプレート定着工法	(株)伊藤製鐵所
スクリュープレート工法	朝日工業(株)
FRIP定着工法	(株)伊藤製鐵所
マイティヘッド工法	清水建設(株)
ネジコン定着工法	(株)神戸製鋼所
DBヘッド定着工法	(株)ディピーエス
DSネジプレート定着工法	ダイワスチール(株)ほか1社
Head-bar(ヘッドバー)定着工法	VSLジャパン(株)ほか1社

(注) VSLジャパン(株)、ブイ・エス・エル・ジャパン(株)の略称

・梁、柱主筋が定着される基本的なト形、T形、L形接合部の設計手法は、概ね確立されている。

・実務設計でしばしば遭遇する特殊形接合部(段差梁付き柱梁接合部、上下柱絞りのある柱梁接合部や最下階柱・基礎梁接合部など)の設計手法の構築が今後の課題として残されている。

配筋設計施工・品質保証要件

RC配筋指針¹⁾の昭和54年版のまえがき「3. 本指針案の目的」
・設計図は、単に鉄筋のサイズ・本数・配筋位置のみならず、配筋順序、組立方法などの施工手順、定着・継手の位置や方法、鉄筋の取り合い部の納まりが明示されるべきである。

- ・この目的は理想であり、この目的に近付けることが、配筋設計施工・品質保証の基本要件である。
- ・配筋設計施工・品質保証の信頼性を高めるためには、特殊形接合部の設計手法の構築も不可欠な課題である。
- ・定着金物の品質保証ならびに現場施工の品質保証の体制づくりが必要不可欠である。