

CFT柱定着部の補強について

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 小林 寿子
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 築嶋 大輔
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 山内 俊幸

1. はじめに

CFT柱とRC梁の接合は、外ダイヤフラムを設けて梁の鉄筋を溶接する方法や鉄骨同士で接合する方法等があるが、鋼材の加工や、現場での溶接が必要になるなど、コストや施工性に問題がある。そこで、接合用鉄筋により、CFT柱とRC梁を一体化する構造について、接合用鉄筋の定着部補強模型実験により検討したので報告する。

2. 試験概要

(1) 試験体

試験体概要を図 - 1、諸元を表 - 1 に示す。試験体は、実構造物の 1/3 程度を想定した縮小モデルで、接合用鉄筋と柱鋼管との重ね合わせ長さは全て柱径の 1.5 倍とし、接合用鉄筋のフーチング内の定着方法をパラメータとした 7 体とした。フーチング内の定着部は、直筋タイプ

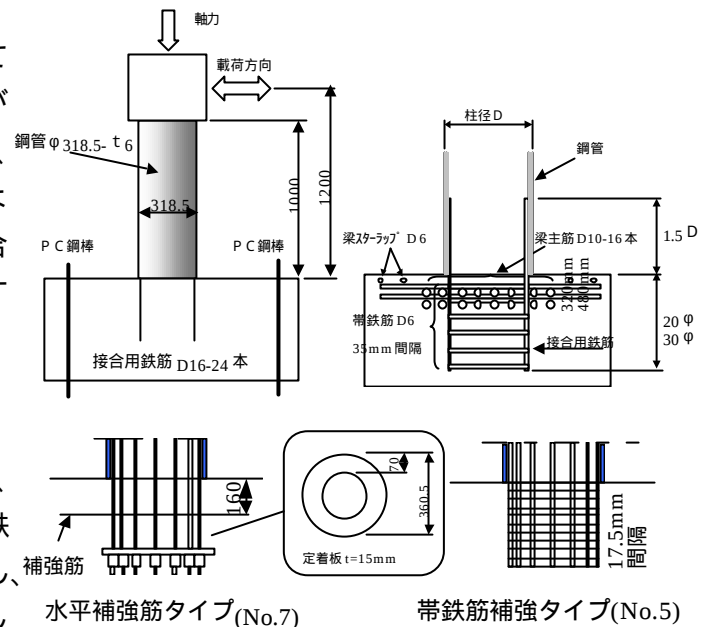


図 - 1 試験体概要

表 - 1 試験体諸元

(NO.1.2) 端部に定着板を設けたタイプ (NO.3,4) を基本とし、補強タイプとして直筋タイプで帯鉄筋を密に配置したタイプ (NO.5,6) 定着板タイプでフーチング天端より下 160mm の位置に水平補強鉄筋を配置したタイプ

供試体 No.	フーチング内定着長 (mm)	接合用鉄筋の定着タイプ	定着部の補強方法	コンクリート強度 (N/mm ²)	接合用鉄筋降伏強度 (N/mm ²)	降伏変位 δ_y (mm)	最大荷重 P_u (kN)
1	320	直筋		28.7	433	14.4	235
2	480	直筋		29.1		13.8	244
3	320	定着板		28.7		13.6	242
4	480	定着板		29.4		13.7	238
5	320	直筋	帯鉄筋	29.1		17.1	234
6	480	直筋	帯鉄筋	33.1		15.9	245
7	320	定着板	水平補強筋	33.2		13.6	245

(NO.7) とした。また、フーチング内には、接合する RC 梁の主鉄筋、せん断補強筋を想定した SD345、D10 および D6 を配置している。

(2) 荷荷方法

試験体の荷荷は、一定軸力下 (1.84N/mm^2) での正負水平交番荷荷試験とし、引張側 90° の範囲の鉄筋が降伏ひずみに達した時点の荷荷点変位を δ_y とし、その整数倍の変位段階において 3 回繰返し荷荷した。荷荷終了は、定着部の損傷により大きく耐荷力が低下するか、水平変位が水平ジャッキのストローク限界である 100mm 程度に達した時点とした。

3. 試験結果

(1) 破壊形態

フーチング内定着長を 320mm とした試験体は、いずれも 2 ~ 3 δ_y で放射状のひび割れが発生した。その後直筋タイプの NO.1 では、フーチング上面に鉄筋定着部全体の抜出しによる

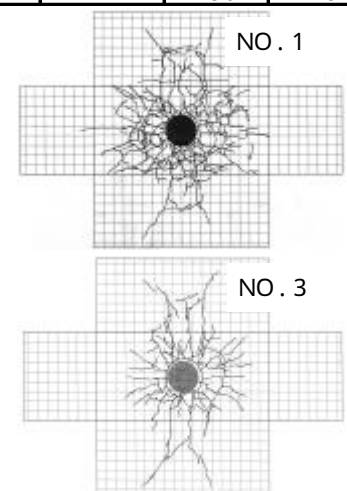


図 - 2 ひび割れ図

と思われる円弧状のひび割れが発生し、フーチング上面が盛り上がり耐力を失っていったが、定着板タイプのNO.3は、円弧状ひび割れがわずかに見られたものの耐力の低下はなく、水平補強筋を配置したNO.7においては、円弧状のひび割れも耐力の低下も見られなかった。また、定着長を480mmとした試験体は、同様に放射状のひび割れが発生したが、

その後いずれも円弧状のひび割れは発生せず、最大耐力を保持したままジャッキストロークが限界に達し、実験を終了した。(図 - 2)

(2) 拔出し量

図 - 3 に、NO.1とNO.5の接合用鉄筋の各 δ_y 毎におけるフーチング内の拔出し量を示す。拔出しAは、柱下端に設置したダイヤルゲージから、拔出しBはフーチング内接合用鉄筋ひずみから算出したものである。NO.1、5とも、3 δ_y 以降拔出しAが増えているにもかかわらず、拔出しBの増加がほとんどないことから、3 δ_y 以降定着下端からすべりが生じていたものと思われる。また、NO.1とNO.5を比較すると、帯鉄筋を密に配置したNO.5のほうが拔出し量が大きくなった。同様に、定着長を480mmとしたNO.2とNO.6においても帯鉄筋で補強したNO.6の拔出し量が大きくなった。

(3) 荷重変位曲線

図 - 4 にNO.1、2の荷重変位曲線を示す。定着長が320mmと短く直筋タイプのNO.1と5は、初期の载荷段階からスリップ型の履歴を示し、その他は(定着長が320mmでも定着板や水平補強筋で補強したもの、および定着長が480mmと長いもの)全てNO.2(定着長480mm、直筋タイプ)のような方錐型の履歴を示した。

破壊形態および拔出し量の結果と荷重変位曲線から、NO.1、5以外の試験体では柱の性能に影響するほどの定着部破壊は生じておらず、定着長480mmの試験体では、定着板の有無が、定着板を設けた試験体では、定着長の違いが破壊性状に与える影響は小さかったと分かる。図 - 5 に各 δ_y 毎の等価粘性減衰定数 h_e の比較を示す。NO.1と5では、2 δ_y 以降 h_e の増加量がわずかであるのに対し、その他の試験体では δ_y が進むにつれ h_e が増加する傾向を示した。

4. まとめ

本実験範囲において明らかとなった事柄を以下に示す。

定着長が 320mm で直筋タイプの場合は、定着部全体の拔出しによると思われる円弧状のひび割れが発生し、定着部の破壊により耐力が低下する。

定着長が 320mm でも、定着板や水平補強筋を配置したタイプでは、柱の性能に影響するほどの定着部の損傷は生じない。

定着部に帯鉄筋を密に配置しても定着部の補強効果は認められない。

[参考文献]1) 築嶋、山内、小林: 鉄筋により定着された CFT 柱の定着部補強について 第 27 回土木学会関東支部技術研究発表会概要集

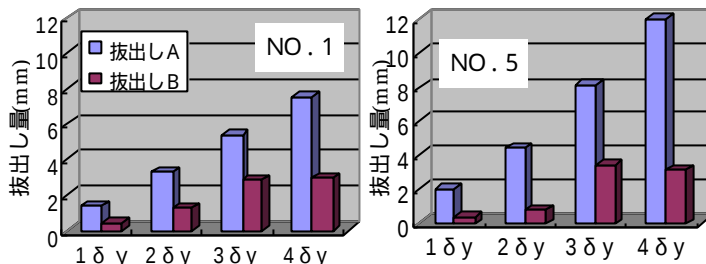


図 - 3 拔出し量

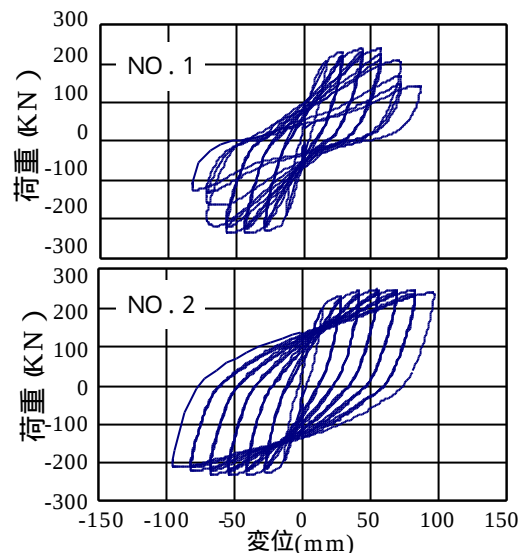


図 - 4 荷重変位曲線

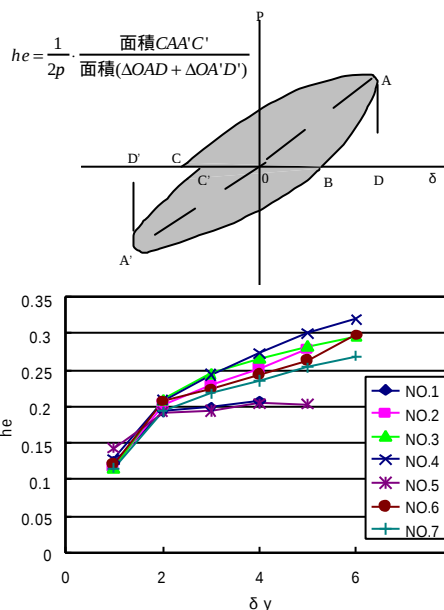


図 - 5 等価粘性減衰定数 h_e