

(V-56) 合成鋼管柱とRC部材との 接合部耐力について

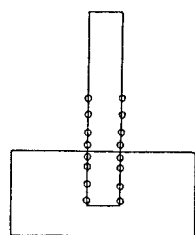
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○ 吉田 佳
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 梅田 孝夫
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 杉館 政雄

1. まえがき

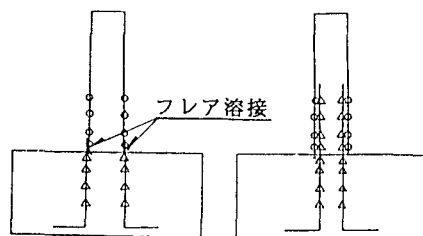
鋼管にコンクリートを充填した柱は（以下、合成鋼管柱という）は、鋼とコンクリートの単なる累加強度よりも大きな耐力を発揮し、優れたじん性を得ることができる。今回は、接合部ディテールの違いによる耐力や変形性能の特徴を比較することを目的とし、3タイプの接合方法による载荷実験を行ったので、以下に報告する。

2. 実験概要

3タイプの接合方式とは、図-1に示すように、フーチングに直接鋼管を埋め込んだ埋め込み方式、また、鋼管外縁に鉄筋D22(SD345)を15本等間隔でフレア溶接し、それをフーチングとの定着鉄筋とした鉄筋溶接方式、さらに充填コンクリート内に鉄筋D22(SD345)を15本等間隔で配筋したRC方式である。図中の○△はそれぞれ鋼管及び鉄筋のひずみゲージ位置である。これらの供試体はいずれも全長2.13m、フーチング寸法は、横1.8m、縦1.0m、高さ0.8m、鋼管寸法は、外径318.5mm、厚さ6mm(STK400)を使用した。なお今回は前述のように、接合部の耐力を比較するためその鋼材量を全断面積の約7%に統一した。 载荷方法は、鋼管頭部から180mmの位置で徐々に荷重载荷し、鋼管または鉄筋が降伏点に達したときの変位量を $\pm \delta y$ として、以降その2倍、3倍、4倍……. というように交番载荷した。その载荷状況は、図-2に示すとおりである。この時の降伏条件として、鋼管または鉄筋に貼付したひずみゲージのいずれかが、1700マイクロに達したときの変位を降伏変位と仮定した。また、実験結果より求まる靱性率は、「鉄骨鉄筋コンクリート構造物設計標準」（J R 東日本、昭和62年4月）より、5以上を安全側の目安とした。



(1) 埋め込み方式



(2) 鉄筋溶接方式 (3) RC方式

図-1 供試体形状

3. 実験結果及び考察

① ひびわれ状況と鋼管及び鉄筋による破壊

全供試体とも、鋼管または鉄筋が降伏する直前にフーチング上面の端部から側面にかけて僅かな初期ひびわれが発生し、降伏後は、接合部より外側に向かって放射線状のひびわれが生じた。その後、埋め込み方式は $3\delta y$ 時にフーチング上面から約4~5cmのところで、鋼管に僅かな局部座屈が発生した。最終的にはその座屈による膨らみ部に割れが発生し、破壊した。一方、鉄筋溶接方式は、その後、鋼管より20~30cm外側に、鋼管を囲むように円形状のひびわれが発達し、最終的に表面のコンクリートが破壊し、鋼管や鉄筋の破壊には至らなかった。また、RC方式についても、鋼管から約10cm弱外側に円

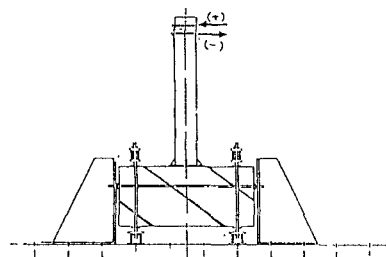


図-2 载荷状況

形状のひびわれが発達し、8～9 δyで鉄筋溶接方式と同じようにコンクリートが破壊した。

②鋼管及び鉄筋の応力度分布

鋼管及び鉄筋の応力度分布を図-3に示す。

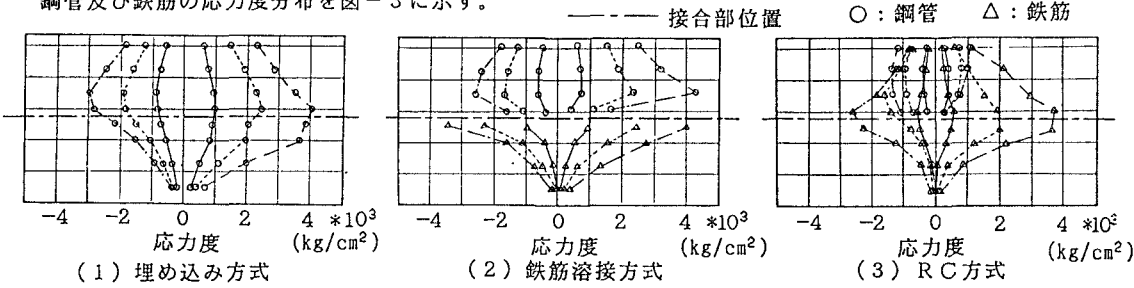


図-3 応力度分布

全供試体とも接合部のやや上部で最大応力が発生しているが、埋め込み方式の場合、引張側の方が圧縮側に比べてより接合部に近接した位置で最大値を示している。また、RC方式は他の2方式に比べて鋼管部に応力があまり発生しておらず、その分鋼管内の鉄筋に応力が発生している。

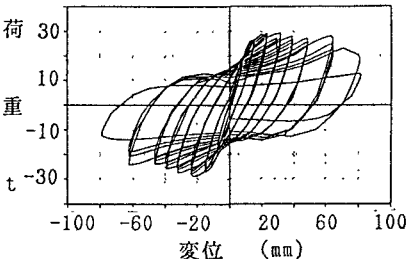
③耐力と靱性

表-1に実験結果一覧を、図-4に荷重-変位曲線を示す。これらの結果より、いずれの供試体も靱性率は基準値を充分に上回っていることがわかる。また、各供試体を比較すると、埋め込み方式は、4 δy 時で荷重が

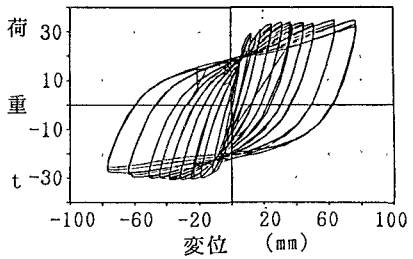
表-1 実験結果一覧

	降伏変位 (mm)	接合部耐力(tf)		靱性率
		設計値	実験値	
埋め込み	9.8	31.5	29.3	8
鉄筋溶接	7.7	30.5	34.8	12
RC	6.4	24.1	28.1	8

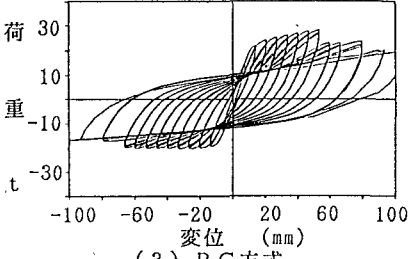
ピークに達し、その後は幾分耐力の低下が見られた。これは鋼管に局部座屈が発生した直後であるため、これが大きな要因と考えられる。鉄筋溶接方式は12 δy 時でまだ荷重が上昇しており、靱性率は12以上と思われる。RC方式については8 δy まで荷重が徐々に増加したが、プラス側で次の9 δy 時に急な荷重低下が見られた。これは①で述べたように、鋼管周りのコンクリートの破壊による影響と考えられる。しかしマイナス側では10 δy までほぼ荷重を一定に保ち、その後低下した。最終的な実験結果より鉄筋溶接方式が耐力、靱性率ともに最も良好な値が得られたが、これは、溶接によって鋼管と鉄筋が一体化しているため、鋼管から鉄筋への応力の伝達がスムーズであること、さらに応力が最大となる接合部付近が、溶接によって鉄筋と鋼管が協同で抵抗するためと考えられる。



(1) 埋め込み方式



(2) 鉄筋溶接方式



(3) RC方式

図-4 荷重-変位曲線

4. あとがき

今回の実験においては、鉄筋溶接方式及びRC方式の2タイプと、埋め込み方式の破壊性状に差が見られた。また、靱性率は3方式ともに、充分安全であることがわかった。