中間帯鉄筋のフック形状に着目した壁部材の変形性能評価実験

九州工業大学大学院	学生会員	田端 一雅	九州工業大学	正会員	幸左 賢	<u>z —</u>
阪神高速道路株式会社	正会員	志村 敦	八千代エンジニヤリング	正会員	佐々木 協	3—

1.はじめに

開削トンネルの壁部材等に配筋される中間 帯鉄筋は,一般的に半円形フックが用いられ ているが,施工が煩雑になる場合が多く,施 工性を向上させた定着構造が求められている. 本実験では,開削トンネル側壁部を1/2.5のス ケールでモデル化した壁型供試体を用いて, 中間帯鉄筋端部のフック形状の違いによる変 a) 形性能,及び現行の設計式に対する評価を行った.

2 . 実験概要

図-1に壁型供試体の形状及び配筋状況を示す.柱供試体は400×800mmの長方形断面を有している.

実験パラメータとして,中間帯鉄筋のフック形状を, 従来型の両端半円形(No.1),端部のフック形状を変化さ せた,変形直角フック+直角フック(No.2),両端直角フッ ク(No.3),両端変形直角フック(No.5)の4種類を設定した.

計測項目は,載荷荷重と載荷点における水平変位,軸 方向鉄筋,帯鉄筋,中間帯鉄筋のひずみとした.またデ ジタルカメラ撮影による画像計測により,塑性ヒンジ部 のはらみ出し及び曲率を算出した.

正負交番荷重は,柱供試体の上面より1.0N/mm²相当の 一定軸力を与えた状態で,a/d=3.5の位置に載荷した.な お,各載荷ステップの繰返し回数は1回とした.

3.実験結果

図-2 に実験で得られた載荷荷重 - 水平変位関係の包絡線と, 道路橋示方書(以後道示)のうち,終局ひずみを3500µ(case1)とし たコンクリート橋編,横拘束筋の拘束効果を見込んで 7840µ(case2)とした耐震設計編での試算値を示す.ここで,実験 値の水平変位は交番荷重載荷位置での値とし,終局時は,最大 荷重後に載荷荷重が降伏荷重まで低下した時と定義した.また 0.4Pmaxを下回った時点で実験を終了した.

実験結果の終局変位は,No.1供試体が68.5mm,No.3供試体 が66.5mm,No.4供試体が65.5mm,No.5供試体が79.0mmとなり, 中間帯鉄筋のフックが開き出したNo.3,4供試体の終局変位が No.1供試体に対して3%程度の低下と,軽微な差異であった.ま た,図-3に各供試体の終局変位と試算での終局変位を示す.図

キーワード 壁式橋脚,変形性能,中間帯鉄筋,拘束効果

連絡先 〒804-8850 福岡県北九州市仙水町 1-1 九州工業大学 建設社会工学科 TEL







ĥ

ひずみ(

よりcase1の試算値は52.9mmとなり実験値に対して安 全側となっているが, case2による試算では, 終局変位 が122.1mmとなり,実験値の2倍程度と大きく算出され る結果となった.

図-4に実験および試算から得られた包絡線のエネル ギー吸収量の比較を示す.エネルギー吸収量は包絡線 で囲まれる面積を積分することで算出している.終局 時を比較すると,No.1供試体に対し,No.3,4供試体の エネルギー吸収量は7%程度の軽微な差となっている. ついで,0.4Pmax時までの下降域においては9%程 度の低下となっている.また,試算値に対しては, case2の場合,試算値が実験値の約1.7倍となり,終局 変位と同様に大きく算出されていることが分かる. 4.考察

図-5に中間帯鉄筋のひずみ進展比較を示す.No.1, No.5供試体の中間帯鉄筋のひずみは降伏ひずみまで 進展しているのに対し,フックの開き出しが発生し たNo.3,4供試体の場合,1000µ付近でひずみの停滞 が見られる.このことから,フックの開き出しによ って中間帯鉄筋による拘束効果が低下し,変形性能 の低下に影響を与えたと考えられる.

ついで 曲率分布の差異に着目した検討を行った. 図-6に曲率測定方法,図-7に曲率分布から算出した 終局変位を示す.具体的には図-6(a)に示すように, 計測された標点間の相対変位に基づいて柱断面の圧 縮ひずみをと引張ひずみをから、その計測区間の曲率 を算出した.図-6(b)に曲率分布の算出例を示す.こ こで終局曲率は曲率分布で最も大きい曲率とし,得 られた曲率分布を高さ方向に積分することで, 柱躯 体部分で発生する変位を算出している.図-7より, 曲率から算出した終局変位は,軸方向鉄筋の伸び出しを考 慮していないため、各供試体で実験時終局変位の7割程度と なっているが,実験での終局変位と同様の傾向を示してい る.また図中に示す各供試体の終局曲率は,終局変位の大 きさに対応し, No.1, 5供試体が, No.3, 4供試体に対し, 終局曲率が16%程度大きくなっている.よって,フックに よる拘束効果の違いが終局曲率に影響を与え、終局変位に

5.まとめ

軽微な差異が生じたと考えられる.

(1) 各供試体の変形性能を比較すると,No.1 供試体に対し,

No.3,4供試体の終局変位が3%程度,エネルギー吸収量が7%程度と,軽微な差であった. (2)No.3,4とNo.1,5供試体の変形性能に軽微な差が生じる原因として,フックの形状の違いにより拘束効果 に差を生じ,終局曲率が2割程度低減したためと考えられる.

