

ガス圧接継手に対する用心のための配筋に関する研究

東京理科大学 正会員 田中 秀明
東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 学生会員 ○大高 範寛
東京理科大学 黒輪 亮介
東京理科大学 丸山 高光

1. はじめに

1995 年の阪神・淡路大震災では、鉄筋のガス圧接継手部が破断し大きな損傷を受けた構造物が多く見られた。ガス圧接継手の性能は、一般に正しく施工を行えば母材と同等以上の強度を有するが、施工者の技量や天候等の施工環境に左右されやすく、施工を誤ると継手性能が著しく劣る可能性がある。一方、以前はあらかじめ部材の弱点となりやすい重要な部分に用心鉄筋を入れるといった配慮が高く評価されていた。しかし、現在ではコストの削減や受注体制の変化により、このような現場での配慮はあまり行われなくなっている。

本研究では、ガス圧接不良が生じた場合における RC 部材の破壊性状を明らかにするとともに、万一そういった不具合が生じても靱性を確保できるような配筋方法を新しく提案する。

2. 実験概要

実験に用いた供試体は、図 - 1 および図 - 2 に示すように、 $20 \times 20 \times 120$ cmの角柱供試体であり、主鉄筋には D13 (降伏点： 364 N/mm^2)、帯鉄筋には D6 (降伏点： 356 N/mm^2) を用いた。主鉄筋には、内部欠陥を有するガス圧接不良を想定し、突合せ溶接を施した。なお、この継手強度はおおよそ降伏点強さに相当している。また、示方書に規定されているように、継手位置を 25ϕ (ϕ : 鉄筋直径) づつ相互にずらした。荷重は、2 点荷重 (支持スパン 100cm、荷重スパン 15 cm) として一軸曲げおよび二軸曲げ荷重とした。荷重は、一方向単純荷重の他に、変位を δy 、 $1.5\delta y$ 、 $2\delta y$ (δy : 降伏変位) と漸増させる正負交番荷重を与えた後に、一方向単純荷重によって破断する場合につ

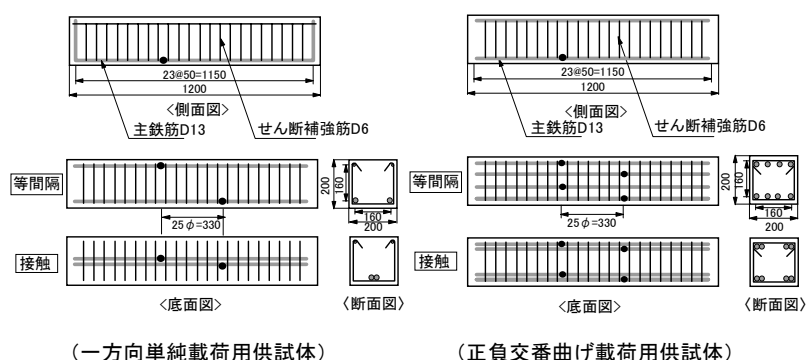


図-1 一軸曲げ試験用供試体

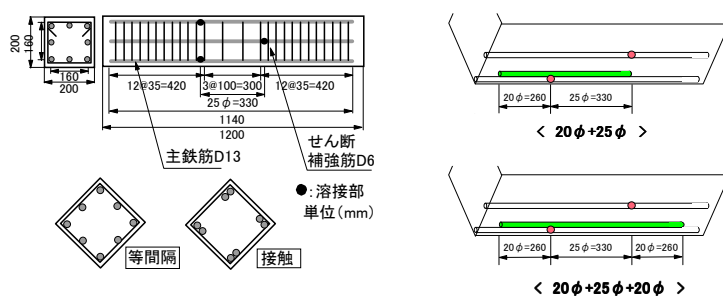


図-2 二軸曲げ試験用供試体

いても実験を行った。二軸曲げ荷重を受ける矩形断面の RC 部材では、隅角部に最大応力が働くため、配筋方法の工夫として、隅角部の主鉄筋に添え筋を施したものおよび主鉄筋を隅角部において束ねたものについても実験を行った。

3. 実験結果および考察

一軸曲げ一方向単純荷重試験における荷重/最大耐力力とたわみの関係は、図 - 3 に示すとおりである。いずれの配筋方法でも、主鉄筋が降伏し最大耐力力に達した直後、一方の主鉄筋の継手部が破断し、荷重は急激に最大耐力力の 70% 程度に低下した。しかし、継手位置を相互にずらせてあるため、その後もある程度

キーワード 鉄筋コンクリート ガス圧接継手 用心鉄筋 耐震 靱性 曲げ

連絡先 〒278-0022 千葉県野田市山崎 2641 Tel 0471-24-1501(内線 4054) Fax 0471-23-9766

の靱性を示した。なお、片方の継手が破断した後において、主鉄筋を等間隔に配置したものの方が若干小さな荷重を示しているのは、配筋が非対称となってねじれたことによると考えている。

一方、正負交番載荷試験を行った場合は、図 - 4 に示すように急激に耐力を失った。これは、地震荷重のような交番荷重を受ける場合には、かぶりコンクリートが剥落することにより十分な定着効果が期待できず、隣接する鉄筋の溶接部にまで破断がおよんだためと考えられる。以上のように、継手部を 25φ ずらせておくことにより、一軸曲げ一方向単純載荷を受ける場合には、溶接部が破断した後でも定着効果によって隣接する鉄筋の母材部材に力を伝達でき、ある程度靱性を確保することができると考えられる。しかし、正負交番曲げ荷重によってかぶりが剥落する場合には、靱性が低下する可能性がある。

二軸曲げ一方向単純載荷試験における荷重/最大耐力力とたわみの関係および二軸正負交番曲げ載荷試験における同様の関係の包絡線は、それぞれ図 - 5 および図 - 6 に示すとおりである。二軸曲げ荷重を受ける場合、中立軸より最も遠くなる隅角部の鉄筋が最も大きなひずみを生じるため、隅角部の鉄筋の溶接部がまず破断した。そして、等間隔に配筋した場合には、溶接部が同一断面になる一つおきの鉄筋の溶接部が破断した。そのため、添え筋の定着長が短く、相互にずらせた継手部と継手部の間に添え筋端部が存在する場合には、添え筋の存在がかえって靱性を低下させる原因になったと考えられる。したがって、添え筋によって靱性を確保しようとする場合には、継手部を相互にずらせた範囲の両側に十分な添え筋の定着長を取る必要があると考えられる。

一方、主筋を隅角部に束ねた接触が、一軸の場合と異なり正負交番曲げ荷重によってかぶりが剥落した後も比較的良好な靱性を示したのは、帯鉄筋の折り曲げ位置に配置されたことによって重ね継手としての継手性能が若干向上したことによると考えている。なお、等間隔の場合と隅角部に束ねた場合の最大耐力力の差は約 7 % と小さかったが、今回の載荷方法では、添え筋を行うことによって約 20 % 最大耐力力が大きくなっていた。

4. まとめ

- (1) 継手に欠陥が生じた場合、ガス圧接継手部を 25φ 相互にずらせておくだけでは、十分な靱性を確保できない可能性がある。
- (2) 例え良好な圧接継手であっても母材鉄筋より信頼性に劣ることから、隅角部の主鉄筋のように肝心のガス圧接継手部にあらかじめ用心鉄筋として添え筋をしておくことには、妥当性があると考えられる。この場合、添え筋の定着長は、相互にずらした圧接部からその両側に取りるのが望ましい。

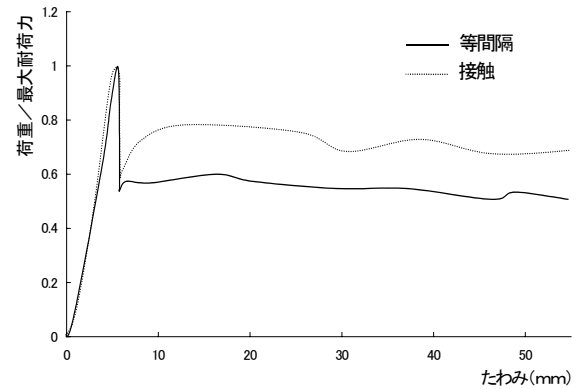


図-3 一軸曲げ一方向単純載荷

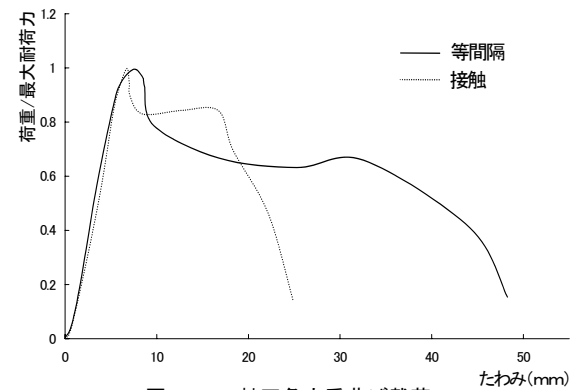


図-4 一軸正負交番曲げ載荷

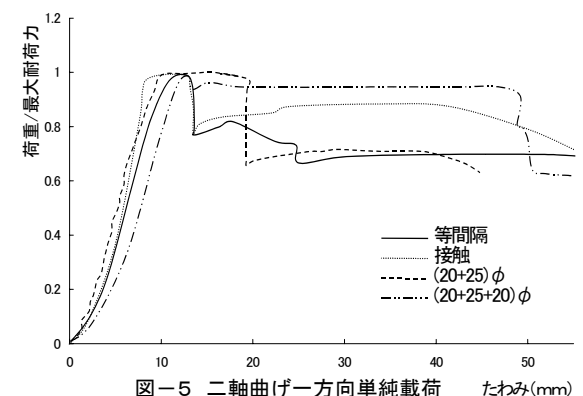


図-5 二軸曲げ一方向単純載荷

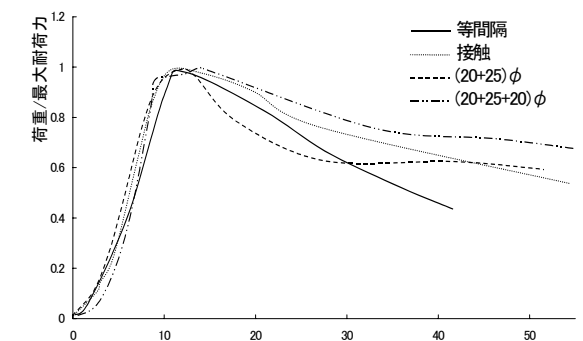


図-6 二軸正負交番曲げ載荷