

(V-14) 同一断面にガス圧接継手部を集中させたRCはりの力学的性状

群馬大学工学部 学生会員 安藤康人

群馬大学大学院 学生会員 丸岡正知

群馬大学工学部 正会員 橋本親典

群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

1. まえがき

今日のガス圧接の技術の進歩は目覚ましく、鉄筋コンクリート構造の設計法が終局強度設計・限界状態設計法へと移行しつつある現在、ガス圧接継手の設計法も再検討する時期にあるのではないかと考えられる。

現在の圧接継手設計では、「鉄筋の継手位置は、できるだけ応力の大きい断面を避け、継手を同一断面に集めないことを原則とし、軸方向に相互にずらして設ける。」と、規定されている。しかし、鉄筋工事の代表的な工業化工法としてユニット化・プレキャスト化があるが、ユニット化した鉄筋の継手位置が一カ所に集中できないとすれば、その間のフープ・スターラップは先組みできず、加工・組立が複雑になり現場での作業効率が悪くなる。合理化施工を考えるならば、継手位置は集中していることが好ましいと言える。

本研究は、このような考えから、RC部材の同一断面にガス圧接継手部を集中させた場合の部材の力学的性状を検討し、従来のガス圧接継手の設計方法を見直すための基礎資料を得ることを目的としたものである。

2. 実験供試体

供試体は、30cm×30cmの矩形断面で、長さを270cmとし、引張側にSD345 D19 ($f_y=3784\text{kgf/cm}^2$)を4本使用したものを5体作製した。また、圧縮側にSD345 D16 ($f_y=3776\text{kgf/cm}^2$)を2本配置し、破壊形式が斜めひびわれ発生後、曲げ引張破壊となるようにせん断補強鉄筋としてSD345 D10をせん断スパン内に10cm間隔で配置した。

セメントは早強ポルトランドセメント、粗骨材および細骨材は群馬県川場産のものをを使用した。配合は水セメント比を47.9%、単位水量を134kg/m³、細骨材率を46.0%、スランブを8cm、空気量を2%とした。設計基準強度は240kg/cm²とし、養生は現場養生で、所定の材令終了後に順次載荷試験を行った。

3. 継手の集中度

継手位置は供試体中央とし、継手の集中度は表-1に示している。なお、表-1における不良継手とは、現場で生じる天候などの悪条件により避けられない継手の施工不良を想定して、故意に鉄筋断面の3分の2に表面処理を行わずガス圧接し、内部に欠陥を有する継手を意味する。

4. 実験方法

載荷試験においては、主鉄筋の計算応力度が鉄筋母材の規格降伏点の2%となる荷重を下限とし、同様に50%, 75%, 95%となる荷重を上限として、それぞれ静的に10回繰返した。30回以降は、95%の10回目の最大たわみ量を1δとし、2δ, 3δ, …と各々10回繰返し、コンクリート圧縮縁が圧壊するまで載荷した。載荷方法は2点集中載荷とした。また各載荷レベルの1, 2, 3, 5, 10回目の最大荷重時に、ひびわれ幅等を測定した。

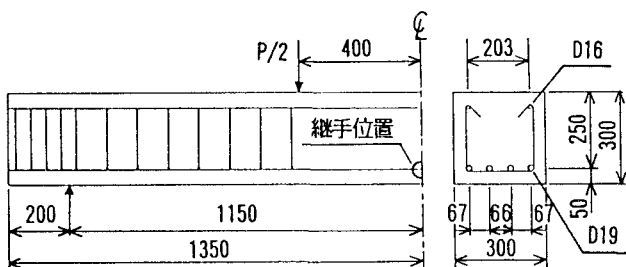


図-1 供試体形状および載荷方法 (単位:mm)

表-1 継手の集中度

継手を含まない供試体	0 / 4
健全な継手を含む供試体	2 / 4, 4 / 4
不良継手を含む供試体	2 / 4, 4 / 4

※表記の例: 2/4…全鉄筋4本のうち、継手のある鉄筋を2本用いるということを示す。

5. 実験結果

5.1 荷重とたわみの関係

図-2 に荷重-たわみ曲線を示す。どの曲線も各载荷レベル最大荷重時の値を用いた。载荷レベル 95%において多少のばらつきが見られるものの、どの曲線も安定した紡錘型の履歴曲線になっており、健全継手を含む供試体と不良継手を含む供試体との差はほとんどない。

過去の報告¹⁾によると、圧着継手やねじふし継手では载荷レベル 75%の繰返し载荷時以後の载荷で、たわみが急増することが報告されているが、今回の実験においては载荷レベル 95%の载荷時にたわみの急増が認められた。この原因については明らかでなく、今後の検討が必要である。

5.2 ひびわれ幅

ひびわれ幅は、等モーメント区間内における部材側面の引張縁から 5cm の位置に貼付したコンタクトゲージによって測定した。図-3 に、各载荷レベル最大荷重時のはり部材中央におけるひびわれ幅について示す。継手を有するはり供試体は、有さないものに比べていずれの測定時においてもひびわれ幅は小さくなった。これは、継手部の鉄筋断面積が増加し、そのはり断面の剛性が、周辺の断面の剛性より増加したため、ひびわれが生じてもある程度以上には大きくならなかったためである。引張試験時にも同様に継手部で降伏は生じず、継手から離れた母材において降伏、または、破断が生じた。

5.3 破壊荷重

表-2 は、供試体の破壊荷重の実験値と計算値、および、健全継手・不良継手を含む供試体の破壊荷重を比較したものである。多少のばらつきがあるものの、健全継手を含む供試体と不良継手を含む供試体の破壊荷重の差は、ほとんどないということがわかる。また、どの供試体も計算値とほぼ一致した。

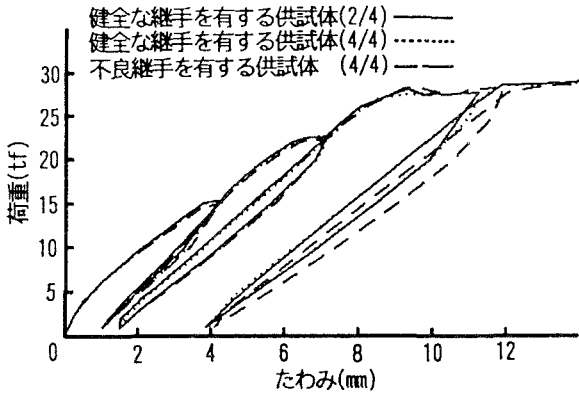


図-2 荷重-たわみ曲線

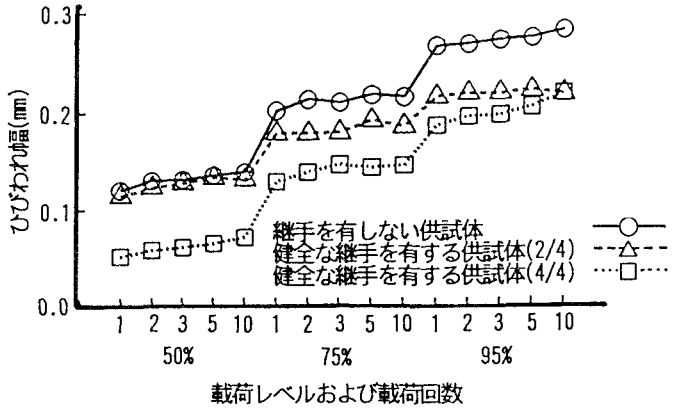


図-3 各载荷レベルおよび载荷回数とはり部材中央ひびわれ幅の関係

表-2 破壊荷重の実験値と計算値

	集中度	実験値 (tf)	計算値 (tf)	コンクリート 圧縮強度 (kgf/cm ²)
継手を含まない供試体	0/4	30.50	30.04	369
健全な継手を含む供試体	2/4	31.08	29.91	357
	4/4	30.68	29.99	364
不良継手を含む供試体	2/4	29.53	29.88	354
	4/4	29.98	29.96	362

謝 辞：本研究は、(社)日本圧接協会ガス圧接継手設計小委員会からの委託により行った実験成果の一部であり、ご協力頂いた関係各位に謝意を表します。

参考文献：1)鉄筋継手指針，土木学会コンクリート・ライブラリー第49号，昭和57年2月、

町田篤彦：鉄筋継手の性能が部材の静的挙動に及ぼす影響，pp.110～114