

V-296

太径鉄筋（電炉製品）継手の性能評価に関する研究

首都高速道路公団 正会員 小笠原 政 文

〃 〃 平 林 泰 明

1. まえがき

鉄筋コンクリート構造物の建設にあたっては、鉄筋の継手は欠くことのできないものであり、一般に継手箇所が弱点になりやすい。しかも、継手の種類によっては偏心および角折れの施工誤差を伴う場合が生じ、それらが部材に与える影響については未解明の点がある。また、近年の構造物の大型化に伴い鉄筋の使用も太径化する傾向にある。さらには、高炉製品に変わり電炉製品が普及している。

そこで、電炉製品の太径鉄筋を用いた種々の鉄筋継手に関して、継手の偏心や角折れを設定した鉄筋継手単体およびコンクリートはり部材の供試体を用いて、剛性・耐力・疲労強度・破壊性状などを明確にし、鉄筋継手の性能評価を行うとともに、施工管理基準の確立を計ることを目的として行ったので、ここにその概要を報告する。

2. 実験内容

本研究は、電炉製品の太径鉄筋（D51、ただし、曲げ疲労試験用鉄筋はD29）を使用して、継手の施工誤差を変化させた場合について、表-1に示す内容の実験を実施した。

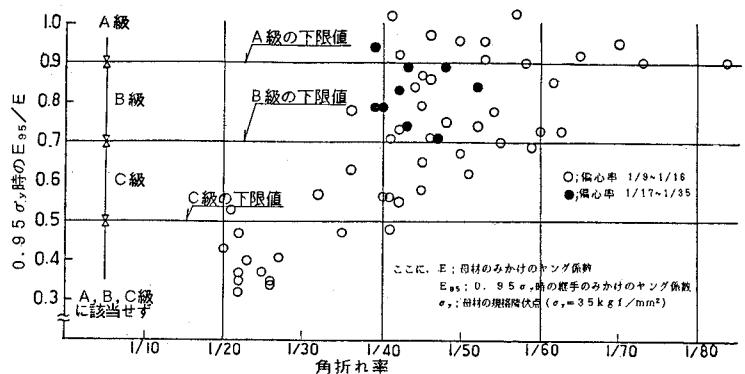
表-1 実験内容

試験項目	鉄筋の材質 呼び径	継手の種類		供試体の形状	試験方法	備考
		種類	誤差			
静的耐力性能試験	SD35 D51	エンクローズ溶接継手	偏心 1/9~1/35 角折れ 1/20~1/80	—	鉄筋継手指針 (土木学会)による	—
		自動ガス圧接継手	偏心 1/5~1/15			
		重ね継手	—			
コンクリート部材はりの純曲げ試験	SD35 2-D51	エンクローズ溶接継手	偏心 1/10 角折れ 1/20	600×450×5500 高さ 幅 長さ	3等分点2線荷重方式 一方向繰返し曲げ荷重	コンクリート強度 $\sigma_{ck} = 270 \text{ kgf/cm}^2$
		自動ガス圧接継手	偏心 1/5			
		重ね継手	—			
		継手なし	—			
コンクリート部材はりの曲げ疲労試験	SD35 2-D29	エンクローズ溶接継手	偏心 1/10 角折れ 1/20or1/40	400×300×3400	3等分点2線荷重方式 応力振幅 20kgf/mm ² 10.5kgf/mm ² 繰返し速度 4Hz	コンクリート強度 $\sigma_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$
		自動ガス圧接継手	偏心 1/5or1/10			
		重ね継手	—			
		継手なし	—			

3. 実験結果

① 静的耐力性能試験

鉄筋継手の誤差を変化させた場合のエンクローズ溶接継手の試験結果を図-1に示す。この図は、偏心率を実測で1/9～1/16の場合と1/17～1/35までの場合の2つのケースに分けて、角折れ率を1/20～1/80まで変化させた時の判定である。これより、角折れ率が小さくなればなるほど判定値として良くなる傾向がある。また、偏心率を2ケースに分けた場合では、偏心率が小さい方が判定値は良好になる。図-2は、偏心率と角折れ率による影響度合を示したもので、これより、判定値は偏心率よりも角折れ率によるもののほうが影響度合が大きい。なお、鉄筋継手指針（その2）によると施工精度としては偏心率が鉄筋径の1/10以下、角折れ率が1/20以下が望ましいとなっている。

図-1 エンクローズ溶接継手(0.95 σ_y 時)

自動ガス圧接継手についての試験結果を図-3に示す。この図は、角折れ率を0として偏心率を1/5～1/15に変化させた場合の判定値である。これより、偏心率1/5では不該当となる場合が生じ、それを越えればA級という判定となっている。また、全体的にみて偏心率が小さくなれば判定値としては良くなる傾向にある。なお、鉄筋ガス圧接工事標準仕様書(日本圧接協会)によると施工精度としては鉄筋径の1/5以下となっている。

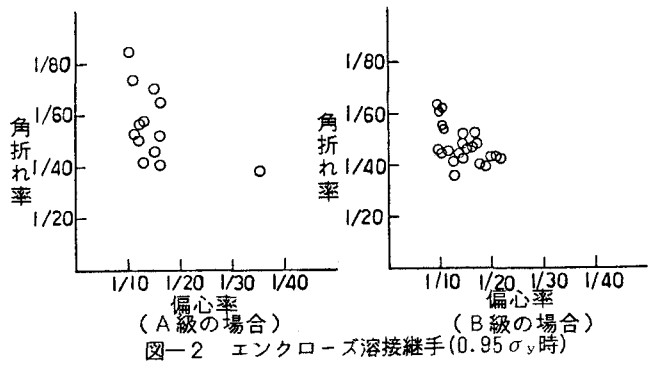


図-2 エンクローズ溶接継手(0.95 σ_y 時)

② はりの純曲げ試験

偏心・角折れのあるエンクローズ溶接継手を有するはり部材では、曲げ耐力に関して、降伏および最大荷重について他の継手を有するはり部材より、若干小さくなっている。これは、角折れをはりの高さ方向に配置したため、はりの有効高さが低くなったためである(計算値とよく合致している)。

③ はりの曲げ疲労試験

はりの曲げ疲労試験結果を図-4に示す。これより、応力振幅20 kgf/mm²とした場合、重ね継手では400万回の繰返し回数で破壊せず、継手なし、自動ガス圧接継手、エンクローズ溶接継手の順に繰返し回数が減少する。しかし、自動ガス圧接継手、エンクローズ溶接継手の偏心・角折れを小さくすると疲労回数が上昇する傾向を示し、応力振幅を10.5 kgf/mm²とすると400万回で破壊しなかった。破壊した供試体は、すべて継手部あるいは熱影響部での破壊であった。

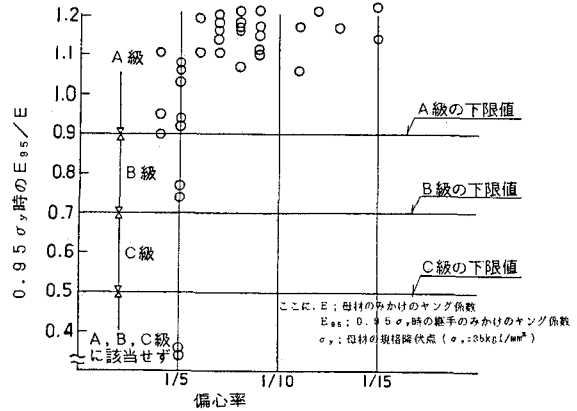


図-3 自動ガス圧接継手(0.95 σ_y 時)

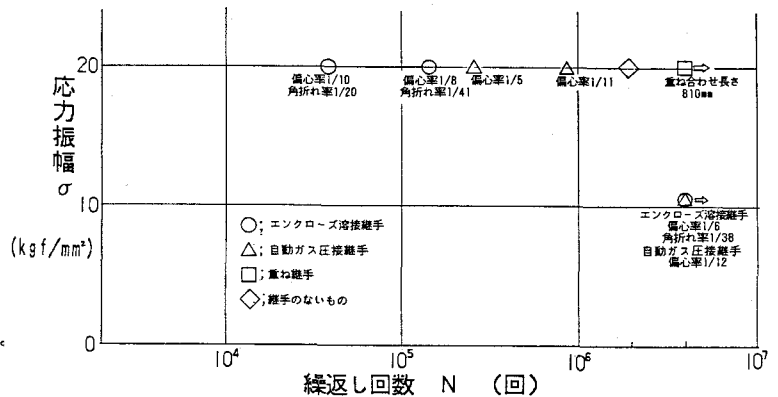


図-4 はりの曲げ疲労試験のS-N曲線

4. あとがき

本研究の結果、大きな偏心や角折れ有する鉄筋継手では他の継手型式に比較して、若干継手の性能が劣ることが判明し、各指針等で規定された値よりも継手の施工精度を高める必要があると思われる。

最後に本研究において、終始ご指導下さった横浜国立大学池田尚治教授に心より謝意を表します。また、本実験の実施にあたり多大なご協力を頂いた(財)建材試験センターの各位に感謝します。なお、本研究は吉田研究奨励金による研究の一環であることを付記する。