

Tヘッドバーの熱成形による組織変化と低温時特性

清水建設 正会員 塩屋 俊幸
清水建設 正会員 松井 淳
清水建設 正会員 樋口 義弘
第一高周波工業 高岸 正章
第一高周波工業 前之園 司

1. はじめに

過密配筋の施工性を改善し、工期短縮とコストダウンに直結する工法として、Tヘッドバー工法を開発した¹⁾。Tヘッドバーとは鉄筋端部を高周波誘導加熱しテーパ付き孔空プレートを取り付けたもの、あるいはプレートなしで鉄筋端部を成形したものである。今後、施工の合理化をめざしてせん断補強筋および中間帯鉄筋として現状使われている両端フック重ね継ぎ手配筋、あるいは接合部における主筋のフックに替わってフックの無いTヘッドバーが使われてくるものと考えられる。Tヘッドバーは面的構造物（例えばタンクの側壁、耐震壁）とか隅角部（例えばラーメン橋脚、建物）など配筋が複雑な所に有効である。本論文では開発に伴って行った(1)組織観察、(2)低温時特性について述べる。

2. Tヘッドバーの熱成形による組織変化

Tヘッドバー成形部近傍の組織観察とビッカース硬さ試験を実施し、成形部近傍の材質の健全性を裏付ける資料とするため行った。

図-1に、観察位置および硬さ試験位置を示す。図中には、成形時の最高到達温度も併せて示した。

写真-1に組織観察結果の一例を示す。C点からH点では、組織の変化はほとんど無く、フェライト-パーライトの混合組織となっている。B点では、母材と同様のフェライト-パーライトの混合組織となっているが、フェライト粒の大きさが小さくなっている。最高到達温度が1400℃であったA点では、上部ベイナイト組織がみられ、この位置では冷却速度（800℃→500℃）が大きかったために変態したものと考えられる。

図-2にビッカース硬さ試験結果を示す。B点からH点の間では、硬さの変化はほとんど無く母材部とほぼ同じ値となっている。上部ベイナイト組織がみられたB点からA点の間では、成形部の端部に近づくほど硬くなっているが、最高硬さは210程度である。いずれの部位においても著しい硬化部が無いことが分かる。

上記の組織観察および硬さ試験の結果から、本工法の適用による材質面への影響は無いものと判断される。

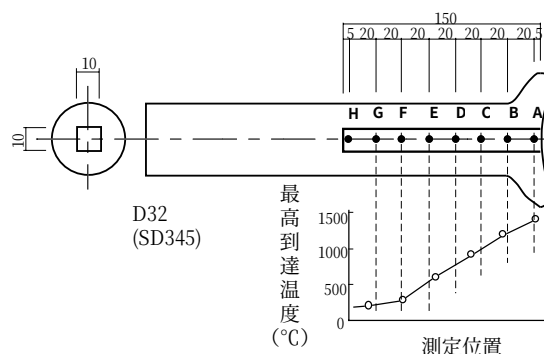


図-1 撮影位置

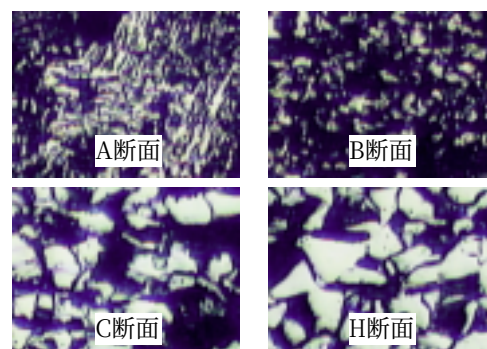


写真-1 組織観測結果（倍率×100）

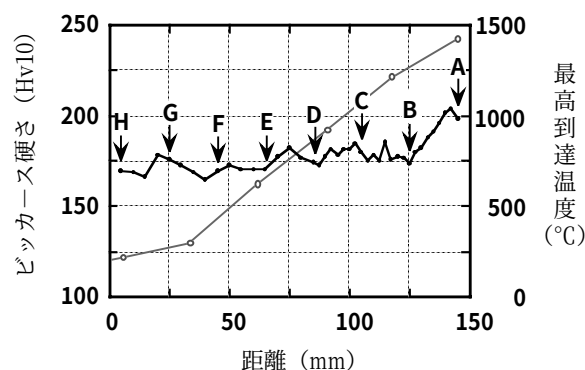


図-2 ビッカース硬さ試験結果

キーワード：Tヘッドバー、鉄筋、低温、熱影響、組織変化

連絡先：〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 Tel:03-3820-5515 Fax:03-3820-5955

3. 低温時特性

高周波加熱を用いて、鉄筋端部に定着部を設けたTヘッドバーの低温における引張特性について報告する。供試体は、SD345、SD390およびSD490の3鋼種で、径は各々、D25およびD32の2種類である。低温用供試体は、つかみ部破断を防ぐために、鉄筋より大きい丸棒を溶接した。図-3にその形状を示す。載荷の方法を図-4に示す。定着治具にTヘッドバーの定着側をはめ込み、他部は試験機のつかみ具で固定した。試験体の冷却は、試験体すべてと補強丸棒の一部および定着治具全体を冷却槽に入れ、液体窒素とガスの混合体を冷却槽内に導入して行った。温度の管理は試験体に取り付けた熱電対の出力を温度計に記録し、所定の温度を約10分保持した後、載荷した。試験温度は、定温、 -60°C 、 -100°C の3水準とした。測定項目は、降伏点、破断荷重と破断位置とした。

実験結果を図-5～7に示す。図-5～7によれば、鉄筋単体の実験結果と同じく、低温になれば降伏点、引張強さとも大きくなる。また破断位置は全て母材であった。以上の結果からTヘッドバーは低温時においても十分な性能を有していることが確認された。

4. まとめ

組織観察結果から、A点およびB点の位置では、冷却速度($800^{\circ}\text{C} \rightarrow 500^{\circ}\text{C}$)が大きかったために変態したものと考えられるが、強度や靱性を悪化させるような状態では無いことが分かった。

Tヘッドバーは低温時においても十分な性能を有していることが確認された。

参考文献

- 1) 長澤保紀、塩屋俊幸、塩川英世、高岸正章、前之園司：Tヘッドバーの定着性状、土木学会第54回年次学術講演会梗概集、VI、pp.512-513、1999.9

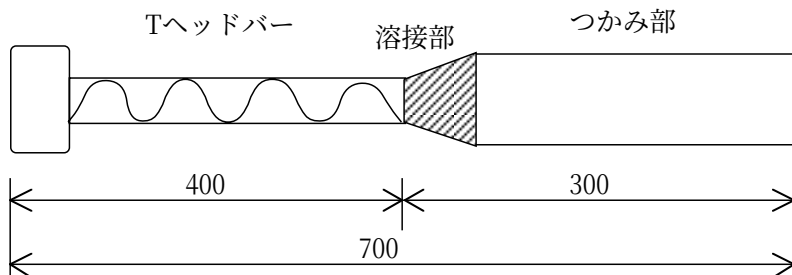


図-3 試験体形状（低温用）

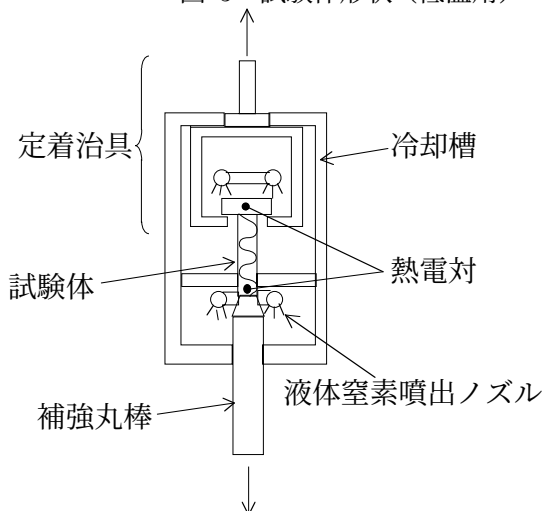


図-4 試験方法

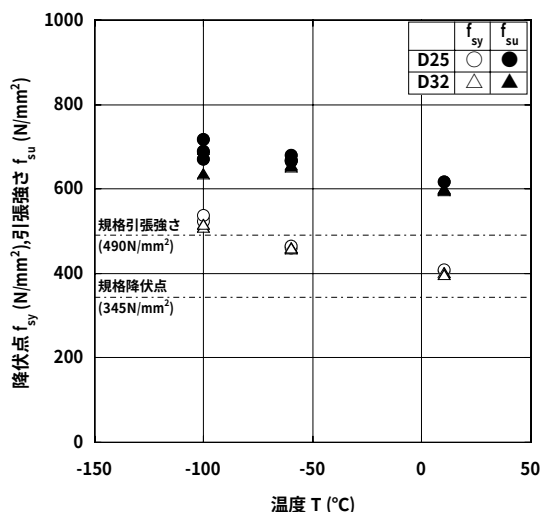


図-5 低温引張試験結果（SD345）

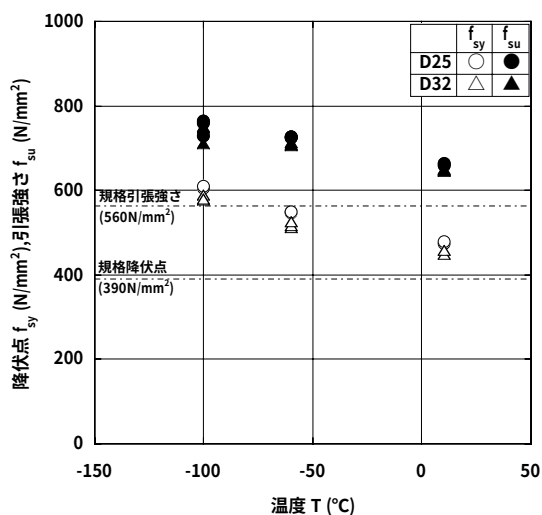


図-6 低温引張試験結果（SD390）

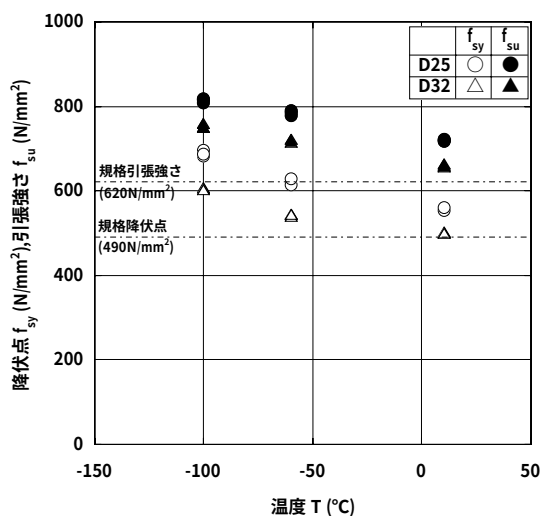


図-7 低温引張試験結果（SD490）