

# ヘッダー PC 鋼棒

(高周波熱錬株式会社)

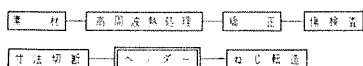
## 1. 緒言

幣社では、昭和 36 年度に通産省の鋳工業試験研究補助金を受け高抗張力鋼の亜熱間塑性加工の研究を行ってきたが、その結果、昭和 39 年には PC 鋼棒の端部に母材の強度低下を起さずに頭をつくる技術を開発し、日本国有鉄道のまくらぎ用 PC 鋼棒にも採用されているので説明する。

## 2. ヘッダー作業の工程

ヘッダーを行なう工程は 図-1 に示すごとく、素材を引抜作業により転造のための下径とし、高周波熱処理して必要な機械的性質を与へ、矯正機で熱処理のとき起るひずみを除去し、さらに傷検査を行なって傷のないことを確認した材料を必要に応じ他端にねじ転造またはヘッダー加工を行なう。

図-1 PC 鋼棒の製造工程



## 3. ヘッダー作業の説明

写真-1 はヘッダー作業を行なっているところを示し、写真-2 はヘッダー作業終了直後の状態を示す。すなわち 写真-2 よりわかるごとく、ヘッダー作業を行なうには、鋼棒の先端の必要部分が高周波加熱コイル中に入る位置でチャックで固定する。つぎに加熱コイルにあらかじめきめた時間、高周波電流を流し鋼棒を必要な温度まで加熱する。加熱終了とともに自動的にコイルは左右に開かれ、押棒が前進して鋼棒の先端がつぶされて、頭部が整形される。押棒が後退しその後鋼棒を固定していたチャックが開き、鋼棒が取り出される。写真-3 はチャックより取り出したヘッダー PC 鋼棒の一例である。

## 4. ヘッダー可能な PC 鋼棒の頭部の形状

原理的にはヘッダー作業はいかなる太さの PC 鋼

棒にもできるが、現在幣社にあるヘッダー機械により製作できる PC 鋼棒の最大直径は公称 16φ までである。表-1 にヘッダー可能な PC 鋼棒の直径とその頭部の形状寸法をまとめて示す。また 写真-4 は 12φ のヘッダー PC 鋼棒の頭部の形状を示す。なお将来は 24φ、27φ の PC 鋼棒もヘッダー加工を行なう予定である。

写真-4

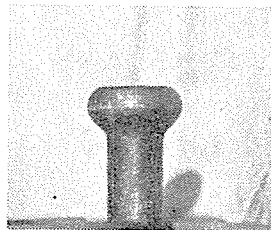


表-1 各直径におけるヘッダー頭部形状

公称径	形状寸法	直径	厚さ
10φ		15.0~16.0	7.0~8.0
11φ		17.0~18.2	8.0~9.3
12φ		18.5~20.0	8.5~10.0
14φ		21.5~22.8	9.5~11.0
16φ		23.5~25.0	10.5~12.0

## 5. 頭部の機械的性質

日本国有鉄道の新幹線まくらぎ用 12φ PC 鋼棒、および在来線まくらぎ用 11φ PC 鋼棒について行なった実験結果について説明する。

a) 引張試験 東京衡機製 100 t のアムスラー引張試験機でヘッダー PC 鋼棒の引張試験を行なった。表-2 に日本国有鉄道まくらぎ用 PC 鋼棒の平行部およびねじ部の機械的性質の規格を、表-3 にヘッダー PC 鋼棒の引張試験結果を、写真-5 に引張試験の破断箇所を示す。この引張試験結果からわかるごとく、ヘッダー PC 鋼棒の引張試験では破断箇所は頭部首下には起らず、す

表-2 従来の PC 鋼棒の機械的性質

	公称径	平行部			ネジ部
		引張荷重 (kg)	降伏点荷重 (kg)	伸び %	破断荷重 (kg)
新幹線用	12φ	12000 以上	11700 以上	7 以上	12100 以上
在来線用	11φ	10500 以上	9600 以上	7 以上	10000 以上

表-3 引張試験結果

公称径 12φ	公称径 11φ
破断荷重 kg	破断荷重 kg
$\bar{x}=13490$	$\bar{x}=11480$
$R=610$	$R=170$
13170~13780	11370~11540

写真-5

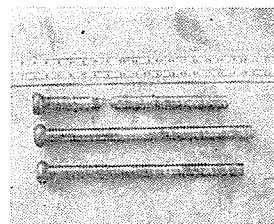


写真-1



写真-2

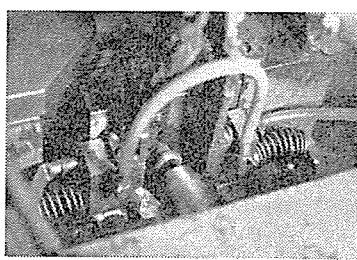
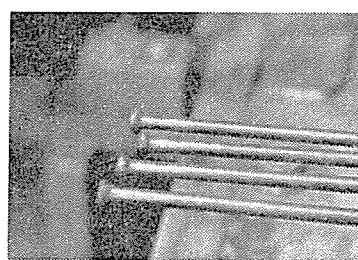


写真-3



べて平行部になっており、頭部の強度が平行部の張度より高いことを示している。すなわち抗張力  $150 \text{ kg/mm}^2$  程度の材料にまで適用できるこの亜熱間ヘッダー技術がいかに優秀な方法であるかわかると思う。なお偏芯引張の場合を考へ  $12^\circ$  までの勾配座金を使用して同じく引張試験を行なったが破断荷重の低下は見られず、かつ破断箇所も平行部であった。

**b) 長時間引張試験** 実際の PC 鋼棒の使用に近いと思われる長時間引張試験を弊社平塚工場の屋外に設置したアバットで

図-2 長時間引張試験装置

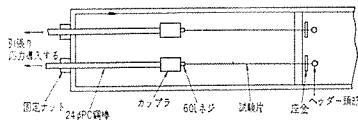


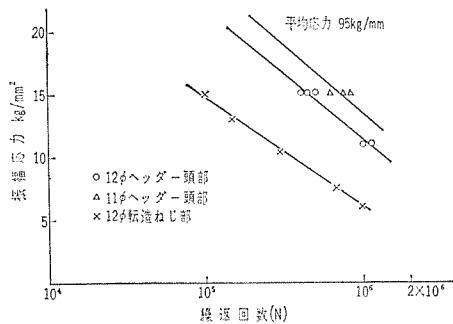
図-2 のような状態で行なった。使用した PC 鋼棒は  $12 \phi$  のヘッダー PC

鋼棒であり、導入荷重は規定の  $900 \text{ kg} \pm 200 \text{ kg}$  に対し約  $10\%$  高い  $10000 \text{ kg}$  とした。使用した座金は勾配のないものおよび  $4^\circ$  と  $6^\circ$  の勾配を有するものを使用した。また、試験時間は大部分の破断事故は  $50$  時間以内に起るので  $50$  時間とした。その試験結果はいずれの場合にも破断が起らず十分安全なことがわかった。

**c) くり返し引張疲労試験** 最近 PC 鋼棒の疲労張度が問題にされるようになったので東京衡機製  $50 \text{ t}$  万能疲労試験機でくり返し引張疲労試験を行なった。荷重速度は  $400$  回/分でくり返し回数は  $2 \times 10^6$  とした。

平均応力は  $95 \text{ kg/mm}^2$  とし振幅応力がかへて試験を行なった。その結果を

図-3 くり返し引張疲労試験結果



の結果を図-3 に示す。なお図中に以前行なった転造ねじ部の疲労強度を比較のために併記したが、亜熱間ヘッダーした頭部の  $2 \times 10^6$  の時間強度は転造ねじ部の疲労強度の約  $2$  倍に近く、くり返し引張疲労試験においてもヘッダ

ー PC 鋼棒の優秀性を実証している。

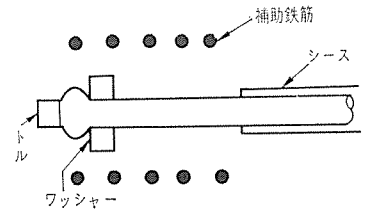
## 6. ヘッダー PC 鋼棒の利用方法

ヘッダー PC 鋼棒を開発した当初の目的は、一端ヘッダーを行なうことにより、ナット費を節約することであったが、この他にも埋殺し定着に利用してアンカープレートも節約することも可能である。

**a) 普通の利用方法** 現在の PC 鋼棒は両端に冷間ねじ転造加工を行ない、かつ  $2$  個のナットを使用してコンクリートに圧縮力を加えているが長尺の PC 鋼棒の場合以外は両端より緊張作業を行なうことはほとんどない。したがって短尺の PC 鋼棒の場合には片端をヘッダー加工することによりナット  $1$  個分の費用を節約することができる。PC まくらぎ、PC 矢板、PC パイルのように使用される PC 鋼棒の数量の多いときには、ヘッダー PC 鋼棒を利用することによるナットの費用低減も馬鹿にならなし、またねじにナットを嵌合させて位置をきめる工数も節約することが可能となる。

**b) 埋殺し定着への利用方法** 従来 PC 鋼棒を埋殺し定着に利用する場合にはアンカープレートとねじとナットを使用したり、またはねじとソロバンナットを使用したりしたが、この場合にもヘッダー PC 鋼棒を利用するとワッシャーを使用することにより簡単に PC 鋼棒を埋殺し定着することができる。

図-4 埋殺し定着方法



すなわち図-4 に示す方法で行な

えばよい。京都大学建築教室六車研究室での実験によれば、 $12 \phi$  の  $4$  種のヘッダー PC 鋼棒の場合には外径  $30 \phi$ 、厚さ  $6 \text{ mm}$  以上のワッシャーを使用し、巻取径  $60 \text{ mm}$ 、有効巻数  $6 \sim 8$  巻、鉄筋間隔  $10 \sim 15 \text{ mm}$  の補助鉄筋を配筋すれば静的試験でも動的試験でも定着部は十分安全であることが確認されている。すなわち埋殺し定着にも十分利用できて経費節約になると思う。

なお、詳細については本誌  $7$  巻  $1$  号を御参照下さい。

## 高周波熱錬株式会社

本社 東京都品川区北品川5丁目490番地 TEL (443) 5441  
平塚工場 平塚市田村 5893 平塚 (21) 7235~8