

4.1 検査

4.1.1 検査の種類

- (1) 自主検査：圧接施工会社が、自社が施工した圧接部の品質管理のために自主的に行う検査。
- (2) 受入検査：施工者が圧接施工会社に対して行う検査。
- (3) 監理・責任技術者の検査：監理・責任技術者が施工者に対して行う受入検査
- (4) その他：施工者が圧接施工会社に対する検査に監理・責任技術者が立会うことにより、受入検査とする場合もある。

これらの検査はすべて熱間押抜ガス圧接部検査技術者が行う。その結果に基づいて施工者、監理・責任技術者が合否を判断するものである。

熱間押抜ガス圧接部検査技術者は、(社)日本鉄筋継手協会(旧(社)日本圧接協会)「熱間押抜ガス圧接部検査技術者技量資格検定規定」によって認証された者とする。

4.1.2 検査時期及び立会の有無

自主検査は、圧接施工会社自らが行うものであり、圧接作業直後が好ましい。

検査時期及び立会の有無は、施工者、監理・責任技術者が工事工程を考慮して決める。

4.1.3 検査方法

目視によって行う。目視検査によって合否判定が可能な理由は、3.4.2項及び図4.1③に示すように、不良圧接の場合、押抜きに伴って圧接部に生ずる鉄筋長手方向の引張力によって接合面が開口し、割れやへこみとして現れる。健全な圧接部では、接合面は引張力による変形に追随し、割れやへこみは現れない。圧接面の品質は、中心部から外周部へ向う程低下するので、押抜いた表面で、割れやへこみが現れなければ圧接部は健全であるといえる。

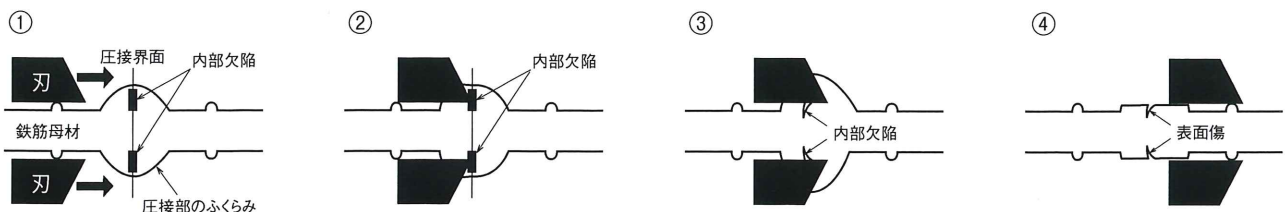


図4.1 熱間押抜ガス圧接法による表面傷の発生過程

4.1.4 検査数量

検査は目視により全数について行う。

4.1.5 検査項目

- (1) ふくらみを押抜いた後の圧接面に対応する位置の割れ、へこみ
- (2) 過熱（オーバーヒート）などによる表面不整
- (3) ふくらみ長さ、その他有害と認められる欠陥

4.1.6 検査に必要な器具

- (1) ノギス：必要に応じて使用する。
- (2) スケール：必要に応じて使用する。
- (3) ワイヤブラシ：押抜き後、表面は薄い酸化膜におおわれ、へこみなど比較的小さな傷の判定が困難であるので、これを除去する必要がある（写真4.1 (a) ワイヤブラシ使用前、(b) ワイヤブラシ使用后）。
- (4) クラック目視ミラー：圧接部の裏側、周辺が暗いなど判定が困難な場合に使用する（写真4.2 クラック目視ミラー）。

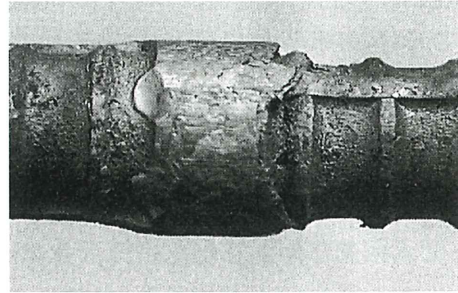


写真4.1(a) ワイヤブラシ使用前

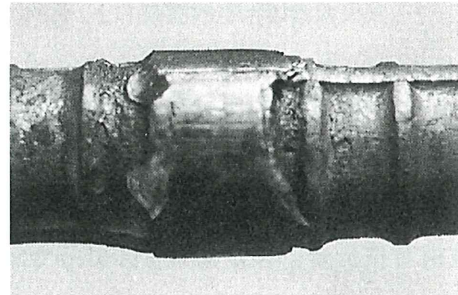


写真4.1(b) ワイヤブラシ使用后

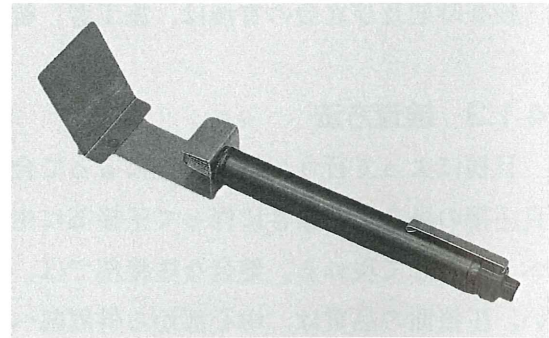


写真4.2 クラック目視ミラー

4.1.7 合否判定基準

(1) 押抜き後の鉄筋表面の圧接面に対応する位置に、割れ、へこみがあってはならない。

a. 割れ：圧接面に相当する位置で押抜き後の表面が開口したもの (図4.1④、写真4.3)

断面をX線マイクロアナライザーで分析すると、全体にマンガン (Mn)、ケイ素 (Si) の酸化物が介在し、開口部分は黒色の酸化膜でおおわれている。

灰色フラット破面部 (断面内部) から黒色フラット破面部 (外周部) へはMnの強度レベルが若干低下し、酸素 (O₂) の強度が急激に大きくなることから黒色フラット破面は多量の酸化鉄でおおわれて、品質が低下していることがわかる (図4.2)。

この圧接部を縦割りにした状態を写真4.4に示す。



写真4.3 割れ

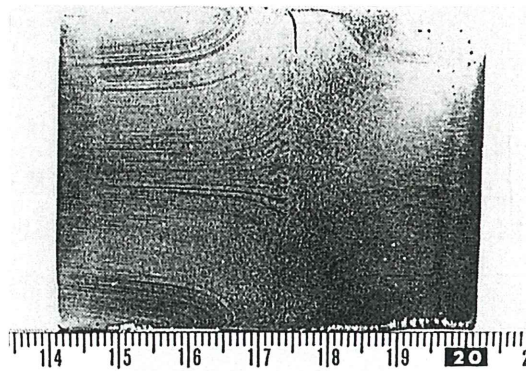


写真4.4 割れを縦割りした状態

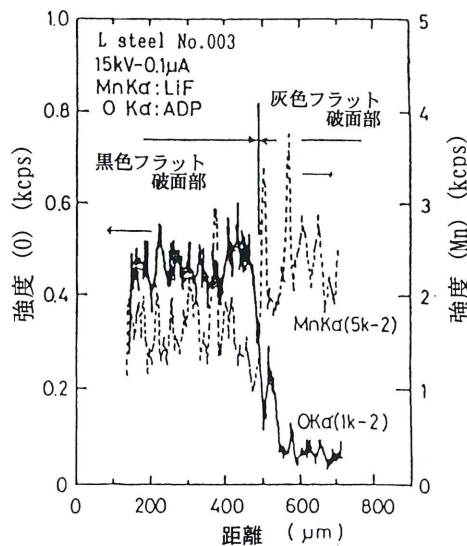


図4.2 割れ部のX線マイクロアナライザー分析結果

第4章 熱間押抜ガス圧接法の検査

- b. へこみ：押抜き後の表面に開口してはいないが、表面直下の内部が割れているために、外観は幾分へこんで見えるもの(写真4.5)。

割れによる開口がないため、割れのような黒色のフラット破面は見られないが、中心部から結晶状破面、その周囲の灰色フラット破面、最外周の光沢フラット破面が見られる。フラット破面部には、マンガン、ケイ素の粒状酸化物が多数見られる。結晶状破面部から外側に移るに従い、マンガンと酸素の強度が大きくなり、酸化マンガンが多く存在していることが分かる(図4.3)。

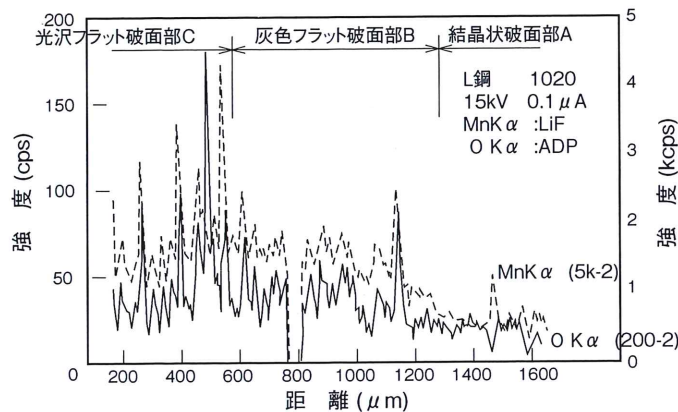


写真4.5 へこみ



圧接温度：1300℃
圧縮量：15mm

(a) 引張破断面



(b) EPMA分析結果

図4.3 へこみ部のX線マイクロアナライザーの分析結果

c. 良好な表面外観：圧接面に相当する位置に割れ、へこみは見られない。せん断刃が移動する際に押抜いた表面に鉄筋軸方向にせん断刃の条痕が見られることがあり、また、せん断刃が移動中に一時停止すると痕跡が円周方向に残ることがあるが、問題はない(写真4.6)。



写真4.6 良好な表面外観 (表面さずなし)

(2) 押抜き後の鉄筋表面に過熱 (オーバーヒート) などによる表面不整があつてはならない。

焼割れは、過熱によって生じる。圧接部が溶融寸前のような高温状態で加圧に伴う変形 (鉄筋径の1.4倍ただしSD490の場合は1.5倍以上) を受けると、圧接部表面に縦割れが生じやすい。



写真4.7 過熱 (オーバーヒート) などによる表面不整

この状態で、ふくらみを押抜くと、写真4.7に示すように表面が非常に荒れた状態になる。このような場合には、圧接面の良否に関する判定は困難である。

(3) 圧接部のふくらみ長さは、鉄筋径の1.1倍、ただし、SD490の場合は1.2倍以上とする。

ふくらみ長さ l ：熱間押抜ガス圧接法によっても通常の圧接と何ら変わるところはないので、ふくらみ長さは通常のふくらみ長さと同じ鉄筋径の1.1倍、ただし、SD490の場合は1.2倍以上としている (図4.4)

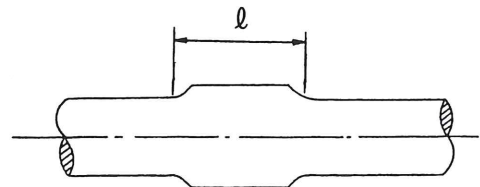


図4.4 圧接部ふくらみの長さ

4.1.8 不合格圧接部の処置

不合格圧接部の処置には2通りの方法がある。

a. 再加熱、再加圧、押抜きを行う。

押抜き後の圧接面に対応する位置に、割れ、へこみ、過熱(オーバーヒート)などによる表面不整が認められた場合及びふくらみ長さが規定の1.1倍、ただしSD490の場合は1.2倍、に満たない場合に行う方法である。冷却後と押抜き直後とを比較した場合、作業性と品質確保の面で差異はないので、冷却後もその部分を切り取らずそのまま再加熱、再加圧、押抜きを行ってよいこととした(写真4.8)。

なお、修正後外観検査を行う。



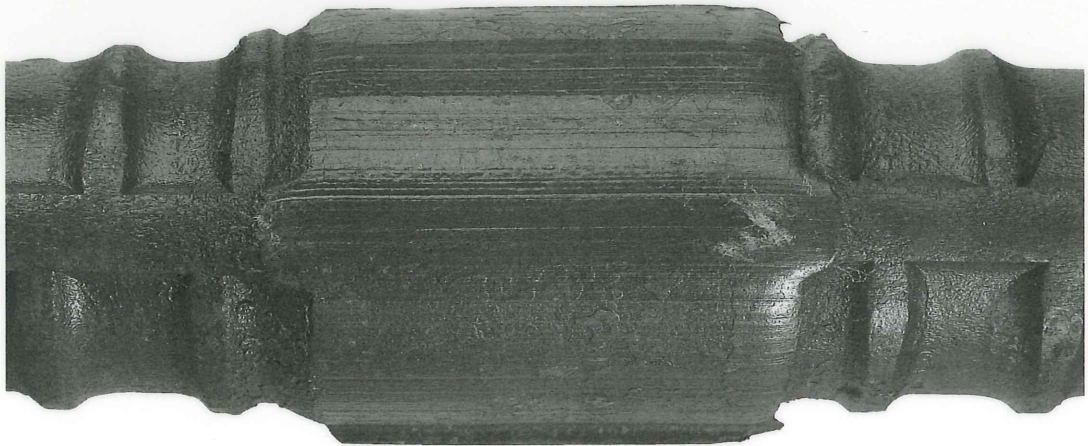
写真4.8 再圧接後きずなし

b. 添筋で補強する。

熱間押抜工法による合否判定

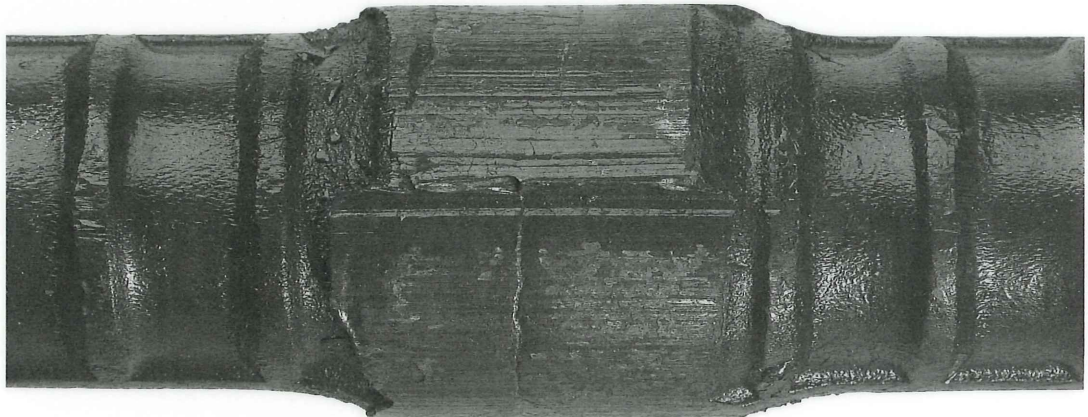
合格の表面外観

表面きずなし



不合格の表面外観

へこみ



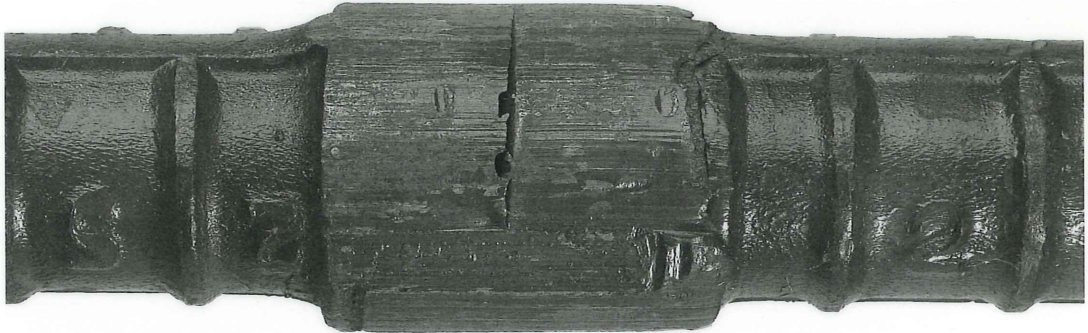
過熱



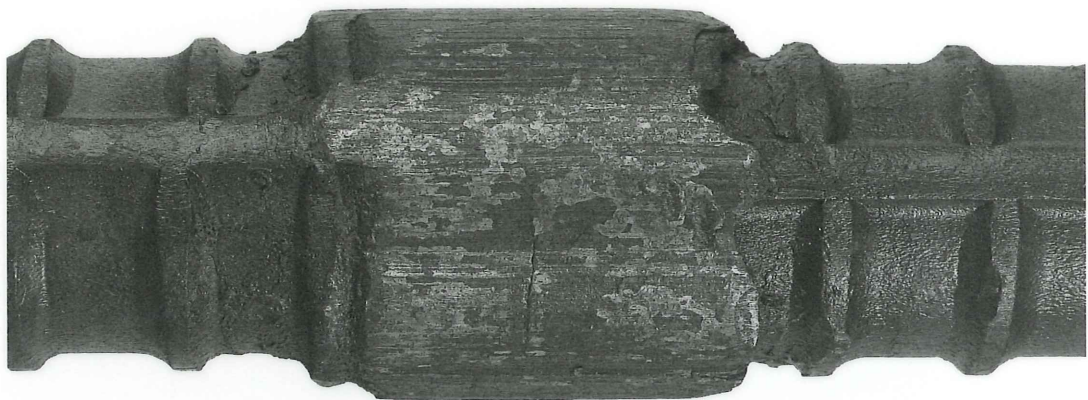
熱間押抜工法による合否判定

不合格の表面外観

割れ



割れ



長さ不良

