

電動工具により既設丸鋼をおねじ加工した継手の実験的検討（その1）

株式会社安藤・間 正会員 ○船津 貴弘 小原 孝之

メトロ開発株式会社 正会員 水上 博之 新井 泰 田中 篤史

1. はじめに

1970年代までに築造された地下構造物には、軸方向鉄筋に丸鋼を用いた鉄筋コンクリート構造物が存在する。このような地下構造物を改良して機能向上を図る場合、既設構造物の部材に、新たに築造する構造物の部材を接合するために、既設構造物の丸鋼（以下、既設丸鋼）を研り出し、新たに築造する構造物の異形鉄筋（以下、新設異形鉄筋）を圧接、重ね継手、またはあき重ね継手とする必要がある。しかし、現場におけるコンクリートの研り作業は、施工上、環境上の問題を含むことが多く、一方、規格が異なる鉄筋同士の圧接は、強度特性上、認められない場合もあるなど課題も多い。また、既設構造物の改良工事は通常、供用しながら行われるため、施工時間は営業時間外である夜間の数時間しか確保できないといった実情もあり、これらの課題を解決に導く工程短縮やそれを可能にする合理的な施工技術の開発が求められている。

なお、このような既設・新設部材の接合を設定する部位は、構造系の健全性を確保する意味でも、設計段階において発生モーメントが小さくなる箇所を選ぶようにすることが多い。そのため、接合部に求める性能は、設計上求められる耐力に応じて合理的に選択できるようにすることが望ましい。そこで本研究では、研り作業が少なく、現場における急速施工も可能となる丸鋼と異形鉄筋の継手構造について提案する。

2. 電動工具によりねじ加工した丸鋼と異形鉄筋の継手構造

既設丸鋼をおねじ加工した継手による既設・新設部材接合の概念を図-1に示す。切断した既設部材の端部から既設丸鋼の一部を研り出し、その端部からねじ加工しておねじを形成する。新設する部材に配置する異形鉄筋にも同様にねじ加工を施し、既設丸鋼と新設異形鉄筋を高ナットで接続して、新旧部材の補強筋を接合する。既設丸鋼のねじ加工は3段階の手順で行う。第1段階では、切断した丸鋼端部の成形およびねじ切削用ダイスの食いつきを良くするための面取り加工を行う。第2段階では、ねじ切削ダイスの円周方向にあそびがあるアジャスタブルダイスを用いた一次切削を行う。第3段階では、円周方向にあそびのないソリッドダイスによる仕上げ加工の二次切削を行う。以上の全3段階の工程でねじ加工を行い、既設丸鋼端部におねじを形成する。

3. 電動工具によるねじ加工実験

3. 1 ねじ加工実験の方法

ねじ加工実験は、3種類径が異なる丸鋼（ $\Phi 16$ 、 $\Phi 19$ 、 $\Phi 25$ 、材質 SS400）に対して実施した。使用したツールは、インパクトレンチ（最大トルク 1000Nm）である。メートル並目ねじに対応するおねじの作製に使用したダイスのサイズは $\Phi 16$ の丸鋼に対しては M16 を、 $\Phi 19$ および $\Phi 25$ の丸鋼には丸鋼と同一サイズのねじが

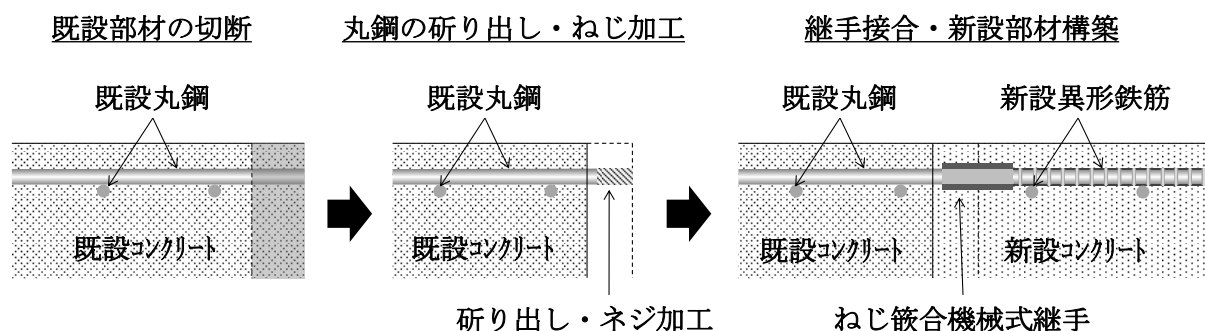


図-1 既設丸鋼をおねじ加工した継手による既設・新設部材接合の概念

キーワード 丸鋼、継手、部材接合、ねじ加工

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 TEL029-858-8813

〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 11 番 9 号 日本橋小伝馬町ビル 7 階 TEL03-5847-7808

一般に流通していないため、それぞれ M20 及び M24 を用いた。計測項目は、ねじのピッチ、ねじ山の高さ、外径とし、山の高さとピッチは 3 次元スキャナを用いて行い、外径はノギスを用いて行った。山の高さとしては、山の頂部から谷の底部までの鉛直距離を計測し、JIS 規格基準寸法¹⁾におけるひっかかりの高さの値と比較した。ピッチとしては、山の頂部の間の距離を計測し、JIS 規格基準寸法¹⁾のピッチの値と比較した。

3. 2 ねじ加工実験の結果

図-2 に、Φ25 の丸鋼に対して M24 のおねじを作製したのに対する 3 次元計測結果を示す。丸鋼の端部から山の高さおよびピッチを測定したが、ねじの加工開始と加工終わりの両端部では山の高さが著しく低い、不完全ねじ部が生じた。一方、両端部を除く中央部分に関しては、山の形状および寸法は安定していた。図-3 は図-2 で計測した山の高さおよびピッチの実測値を JIS 規格基準寸法¹⁾ (M24、ひっかかりの高さ 1.624mm、ピッチ 3.000mm) で除して無次元化し比較した結果である。山の高さに関しては、著しく高さが低かった山 (計測位置番号 1 及び 12) を除くと、JIS 規格値との比は 0.892~1.039 であった。一方、ピッチに関しては、全ての領域において JIS 規格値との比は 0.762~1.070 であった。すなわち、著しく山の高さが低かった不完全ねじ部を除いた領域においては、加工ねじの山の高さとピッチは JIS 規格基準寸法とほぼ同等の値となった。

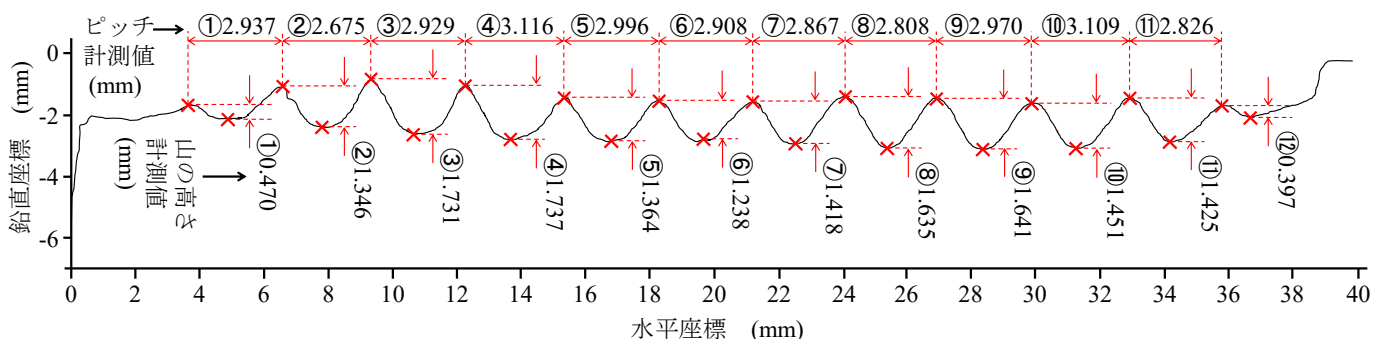


図-2 三次元スキャナによる形状および寸法の計測結果 (丸鋼Φ25 を M24 に加工)

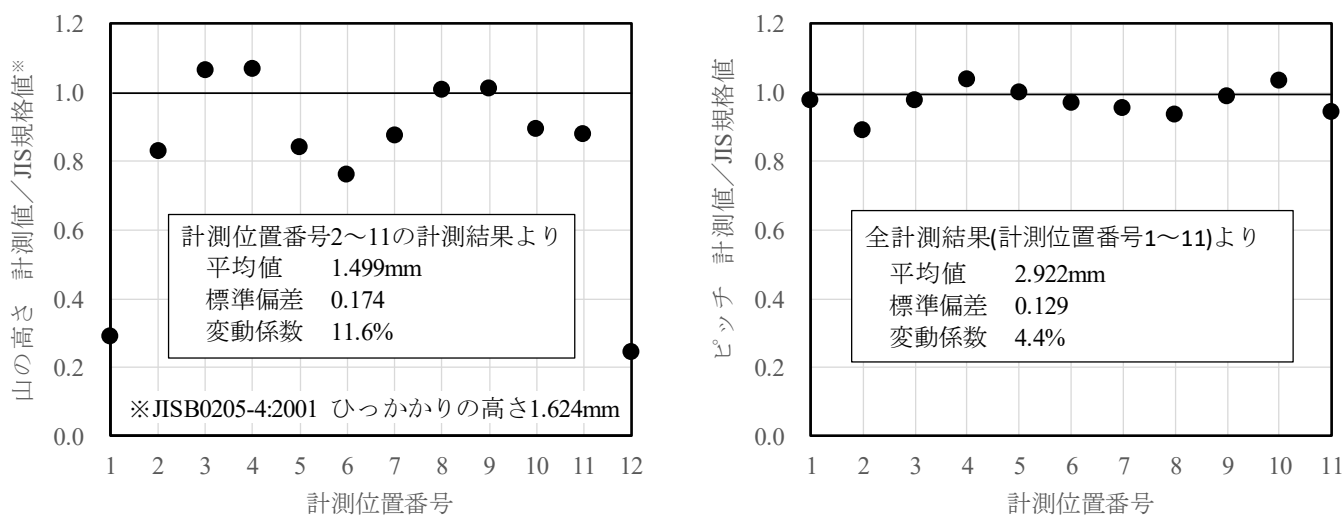


図-3 丸鋼Φ25 を M24 に加工したねじの計測値と JIS 規格値との比較 (左：山の高さ、右：ピッチ)

4. まとめ

電動工具を用いた丸鋼のおねじ加工について、本研究の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- ・ねじの加工開始と加工終わりの両端部において山の高さが著しく低くなる不完全ねじ部が生じた。
- ・不完全ねじ部を除いた中央部分においては、加工ねじの山の高さとピッチの計測値は JIS 規格基準寸法とほぼ同等の値であった。

参考文献

- 1) JISB0205-4:2001 一般用メートルねじ第 4 部：基準寸法