

VI-3

太径向けせん断補強鉄筋曲げ加工機の開発

清水建設	土木東京支店	土木第2部	正会員	杉野 文明
東京ガス	生産技術部			根本 光男
三井建設	東京土木支店	工事第1部		仲松 明
清水建設	土木本部	技術開発部	正会員	武川 芳広

1.はじめに

現在、屋根部を鉄筋コンクリート製とした、容量20万k lを誇る埋設式LNG地下式貯槽の建設を進めている（図-1）。この鉄筋コンクリート製の屋根は、約4万トンの覆土を約1.5万トンの自重を支えるため、厚さ1～2.5mのドーム形状である。RCドーム屋根に配筋されるせん断補強鉄筋は太径かつ数量が多い上に、耐震性を考慮し、1本ものあるいは機械継手としている。本論文では現地にて太径のせん断補強鉄筋のフックを曲げ加工できる機械を開発したので紹介する。

2.開発経緯

屋根のせん断補強鉄筋量は総数30,000本、総重量198トンであり、鉄筋径は、D19～D41である。両端形状は半円形フックまたは鋭角フックである（図-2、図-3）。

せん断補強鉄筋の施工には一般に

- ①重ね継手
- ②機械継手
- ③現地にて人力による半円形フックの手曲げ

の3種類の方法が考えられるが、今回は耐震性を考慮し、①を除いた施工法について検討を行った。

残る2つの方法であるが、②の方法では現地の寸法に対応した鉄筋の加工手間や、機械継手使用により工費がかかるという問題点がある。またコンクリート厚の小さいところでは継手の施工が不可能となる。

③の方法では鉄筋上での作業となるため、良好な足場での作業とはいえず、また人力による作業となるため曲げ加工形状が不均一となる。さらに工期もかかるという問題点がある。

そこで現地の主筋組立て状況に合わせて、現地にて均一にせん断補強鉄筋を曲げ加工できるような加工機を開発した。すなわち主筋組立て時に予め仕込んでおいたせん断補強鉄筋の片側のフックを現地にて曲げ加工し、主筋に密着させその施工を完了させるのである（図-3）。

この加工機の開発により以下のことが期待できる。

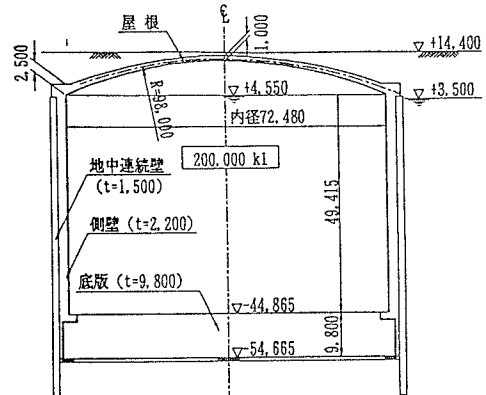


図-1 LNG地下式貯槽の概要

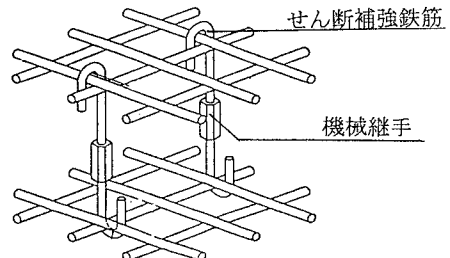


図-2 機械継手によるせん断補強鉄筋組立

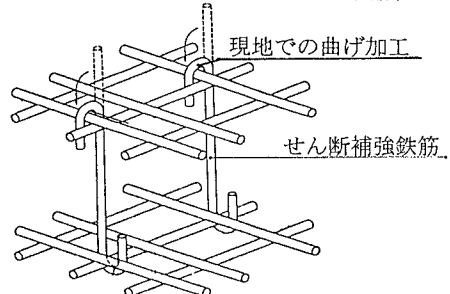


図-3 現地曲げ加工によるせん断補強鉄筋組立

- ①施工性が向上し工期を短縮できる。
- ②安全性が向上し、作業手間も短縮される。
- ③均一な加工が可能となり配筋精度が向上する。

3.開発した曲げ加工機の特徴

今回、試験施工と改良を重ね、最終的に図－4、図－5に示す曲げ加工機（特許出願中）を製作した。その特徴は、

- ①本体と油圧ポンプの重量はそれぞれ約 10kg、約 12kg と軽く、ハンドリングがよい。
- ②補助治具により加工機はセットしやすく、所定の曲げ内半径を確実に確保できる。
- ③1回でD19の鉄筋を135度まで曲げることができ、サイクルタイムは約1分と短い。

（2サイクルで180度までの曲げ加工が可能）

- ④鉄筋径 D22 までの曲げ加工が可能である。

4. 効果

このような特徴を持つ曲げ加工機を今回施工本数 16,000 本あるせん断補強鉄筋 D19 の曲げ加工に使用し以下の成果を得た。

- ①2人1組で“太曲げ君”を使用したところ、1日実働6時間で平均300本と、従来の手作業と比べ6倍ものスピードで安全にフック加工ができ、短工期と低コスト化を達成できた。

（写真－1）

- ①手作業に比べ曲げ加工精度が向上した。

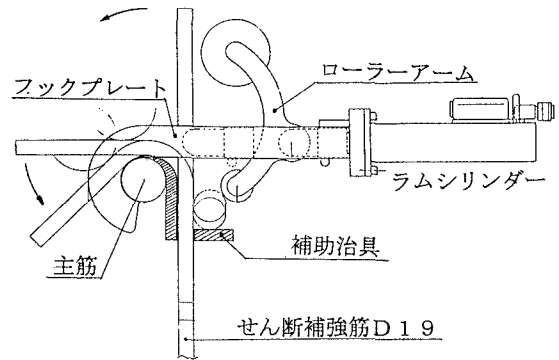
（写真－2）

なお D 25 以上のせん断補強鉄筋に関しては機械継手により施工を行った。

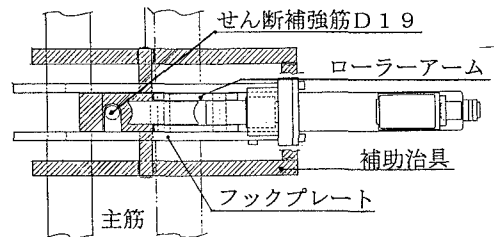
5. 今後の展望

今回開発した曲げ加工機は両端フック付きの太径せん断補強鉄筋の1本化施工を可能とするため、今後、耐震性が要求される大型構造物でのせん断補強鉄筋や帯鉄筋の現場フック加工への展開が期待される。

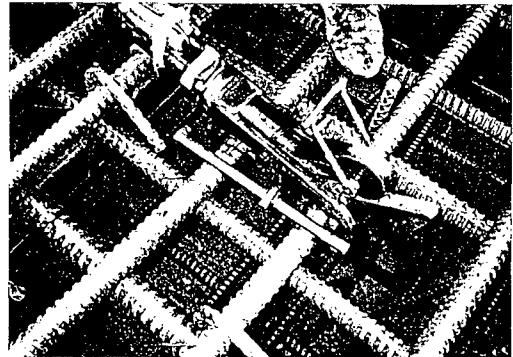
また今後の課題として、さまざまな施工場所に対応した曲げ加工を可能とする補助治具の開発や、1サイクルで180度の曲げ加工を可能とする本体の改良などがある。さらに、曲げ加工が可能な鉄筋径の太径化については、加工機の大型化と、これに伴う加工機の重量化による施工性の低下とのバランスを考える必要がある。



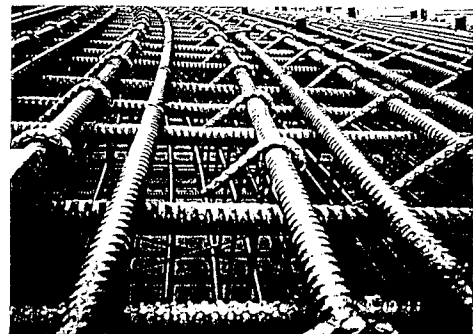
図－4 開発した曲げ加工機（側面図）



図－5 開発した曲げ加工機（平面図）



写真－1 曲げ加工機でD19をフック加工中



写真－2 D19のフック加工が完了