

NEOプレス[®]による大径溶接鋼管の高生産率製造プロセス

High Productivity Process of Large Diameter Pipe by NEO Press

1. はじめに

近年、エネルギー需要が増大しており、深海等の新たなエネルギー源の開発が進むとともに、生産地から消費地まで千キロを超える長距離を輸送する案件が増加している。大量に高効率に長距離を輸送するために操業圧力が高くなり、その圧力に耐えるような厚肉、高強度管の需要が増加している。また、その輸送距離を短くするために地中海や黒海などの水深2000mを超える深海に敷設されるものもあり、水圧による座屈（圧潰）を防止するために厚肉管の適用が増えている。

JFE スチールでは、従来からのUOE方式に加え、高能率化したプレスベンド法を開発、NEOプレス[®]を設置し厚肉、高強度鋼管の量産体制を確立した。本報告では、このNEOプレスによる鋼管の高生産率製造プロセス¹⁾について紹介する。

2. プレスベンド鋼管の高生産率製造プロセス

2.1 高能率型プレスベンド法の特徴

図1にプレスベンド法による鋼管の高生産率製造プロセスを示す。プレスベンド法では、鋼板を送り、位置を変えながら曲げを加え円弧形状に成形する。本プロセスでは前半に5回のプレス加工で、幅端から幅中央に向かって半周を曲げる。後半も同様に5回のプレス加工で反対側の半周を曲げた後に、最後に中央部を曲げてプレス加工が完了する。従来は、数十回のプレスを行い、滑らかな円弧に成形していたが、プレス回数を11回とすることでプレス工程の生産率が向上する。しかし、プレス回数を少なくするとプレス部が凸となり、プレス後の素管は凹凸形状となる。

そこで、溶接後にUOE鋼管と同様に拡管機で真円化する。図2に拡管機と拡管方法を示す。拡管機は12角錐のコーンの外側に12個のダイスを取付けたものである。テーパとなっているコーンを引くことによりダイスは放射状に外側に拡がる。拡管工程では、この拡管機を鋼管内に挿入して、鋼管の内側から径を押し広げている。

図3に回数を変えてプレスした鋼管に拡管機を挿入した状況を示す。プレス回数を11回とすると全ての凹凸部がダイスと同じように接触している。拡管前後の凹凸量を有限要素法で計算した結果を図4に示す²⁾。プレス回数を11回と

した場合に拡管後の凹凸量が最も小さくなっており、拡管による形状矯正に適した素管形状が得られることがわかる。

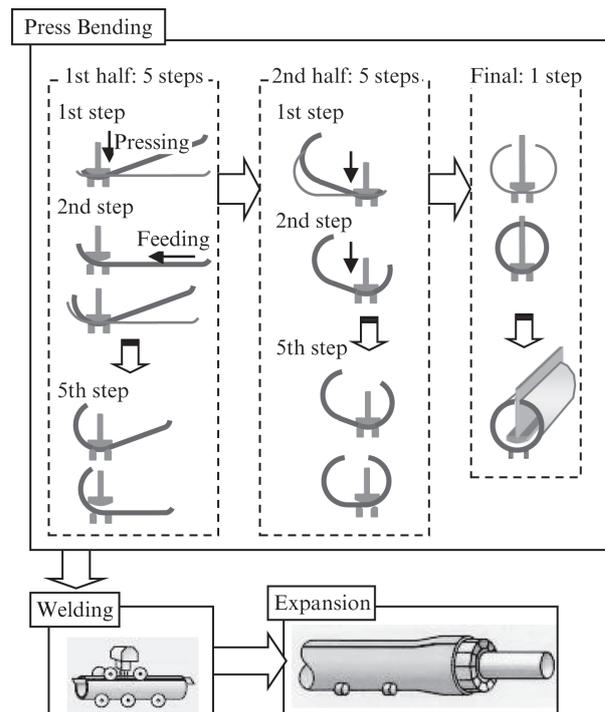


図1 プレスベンド法による鋼管の高生産率製造プロセス
Fig. 1 Schematic illustration of high productivity process of large diameter pipe by high productivity press bending

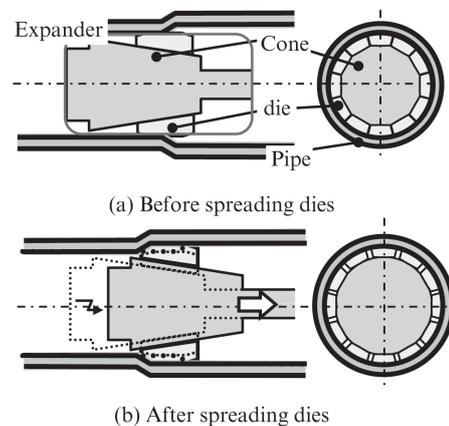


図2 拡管機と拡管方法

Fig. 2 Expander and pipe expansion method

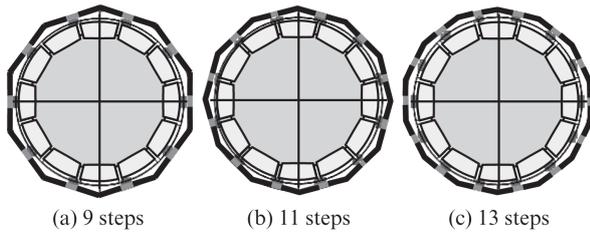


図3 異なるプレス回数でプレスバンド成形した鋼管の拡管
Fig. 3 Schematic illustration of different step expansion of press bending pipe

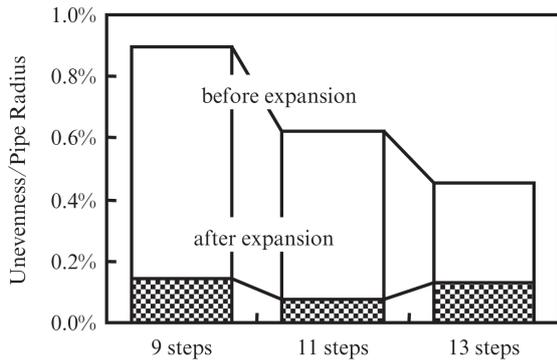


図4 プレス回数がパイプ凹凸量に及ぼす影響
Fig. 4 Influence of press steps on pipe unevenness before and after expansion



図5 高能率型プレスバンド用プレス装置 (NEOプレス®)
Fig. 5 Press for high productivity press bending (NEO press)

2.2 NEOプレス®による鋼管の製造

西日本製鉄所福山地区に高能率型プレスバンド法によるプレス装置NEOプレスをUプレス、Oプレスと並列に設置した。その外観を図5に示す。プレス機は力量100 MNであり、対象とする鋼管は外径20~56 inch、長さ12 mである。

プレス回数を減じることにより、生産能率は従来のプレスバンド法の約3倍と、UOE鋼管と同等を達成した。また、プレス機の力量はUOE方式の1/7に抑えられている。

当社における製造可能範囲を図6に示す。製造可能な最

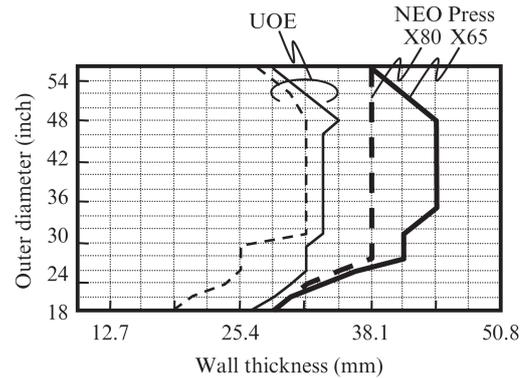


図6 大径溶接鋼管の製造可能範囲
Fig. 6 Available size range of SAWL pipe



図7 NEOプレス®で製造した鋼管の外観
Fig. 7 Appearance of pipes made by NEO press

大管厚が1.2倍に拡大した。また、UOE鋼管では、製造可能な外径は2 inchごとであったが、任意の外径の鋼管を製造可能となった。図7に生産した鋼管の一例を示す。凹凸の残存もなく、UOE鋼管と同等の寸法精度を達成している。

3. おわりに

JFEスチールでは、高能率型プレスバンド法を開発、NEOプレスの設置により高品質の厚肉、高強度鋼管の量産体制を確立した。本工程で製造した鋼管は、海外オイルメジャーが開発する大型プロジェクトに採用されている。さらなる製造可能範囲の拡大に努め、お客様のご要望に応えていく所存である。

参考文献

- 1) 第13回新機械振興賞受賞者業績概要. 2016, p. 13.
- 2) 堀江正之ほか. 第67回塑性加工連合講演会講演論文集. 2016, p. 3.

〈問い合わせ先〉(2021年10月~)

JFEスチール 厚板セクター部

TEL : 03-3597-3183

FAX : 03-3597-4567

ホームページ : <https://www.jfe-steel.co.jp/products/atuita/index.html>

Email : t-atsuitasec@jfe-steel.co.jp