

PSPC 対応造船用形鋼

Shapes for Shipbuilding Suitable for PSPC

1. はじめに

2006年12月に採択されたIMO決議MSC.215(82)により、総トン数500t以上のすべてのタイプの船舶の専用海水バラストタンクおよび150m以上のバラ積み貨物船の二重船側部に対し新塗装基準（PSPC: Performance Standard for Protective Coatings）の適用が規定された。JFE スチールでは造船用形鋼として主に不等辺不等厚山形鋼（以下NAB）および球平型鋼（BP）を製造・販売しており、PSPCの要求する性能を満足すべく製品形状の一部変更を実施しているので、その特徴について紹介する。

2. PSPC 対応造船用形鋼に求められる形状

PSPCでは鋼材表面には、「選択した塗装が、要求される公称乾燥膜厚となるよう均一な分布が得られ、かつ、十分な付着力を確保できるようにするため、シャープエッジの除去を行うこと」が要求されており、その具体的な要件として「最低2mmのラウンドエッジ又はスリーパスグラインディング、もしくは同等以上の方法でエッジ処理すること」と規定されている。造船用形鋼の断面端部形状がこの要件を満足しない場合、塗装前にグラインダー処理もしくは2回のストライプコートの実施が必要となり工期・コストの面で影響を与えることから、製造段階においてその対応を実施する必要がある。図1に代表的な造船用形鋼であるNABの断面形状を示す。NABにおいては他の鋼材と溶接されることの少ないコーナー部(①)および短辺足先部(②)がPSPCの

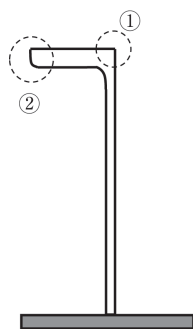


図1 不等辺不等厚山形鋼（NAB）の断面形状
Fig. 1 Unequal leg and thickness angles (NAB)

要件を満足させるための対応が必要となる部位である。

次にNABの製造プロセスを図2に示す。NABは上下左右非対称な形状であることから、熱間圧延の際に上下のロールに孔型を設けた孔型圧延により造形している。コーナー部はもともと直角形状であったが、圧延ロールによる圧下で直接的に造形できる部位であったことから、孔型の形状を変えることでアールを付加することが可能であった。アール形状は、短辺フェース面へ隅肉溶接でスチフナを固定する際の芯ずれを考慮して決定した。このコーナー部と短辺足先内側は一般的なアール形状であることから、PSPCの「最低2mmのラウンドエッジ」の要件を満足する形状とすることができた。

一方、短辺足先外側は圧延ロールによる直接的な造形ができない部位であり、かつ一般的なアール形状と異なっていたことから、別の対応が必要であった。短辺足先外側の形状を図3に示す。短辺足先外側は設計上アール止まりの形状となっている。また圧延時の寸法変動により複合アール形状となる場合もあることから、「スリーパスグラインディング、もしくは同等以上の方法」という考え方でPSPC要件への対応を検討する必要があった。このアール止まりおよび複合アール形状については、日本船舶海洋工学会のプロジェクト研究委員会で、

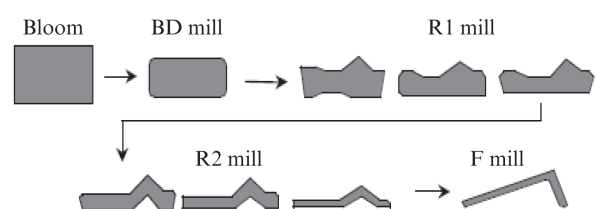


図2 NABの製造プロセス
Fig. 2 Manufacturing process of NAB

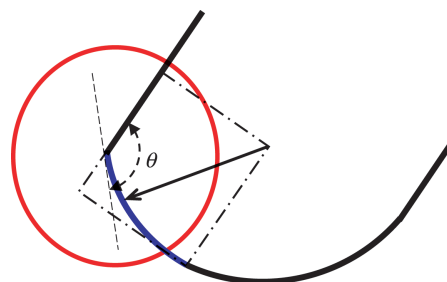


図3 短辺外側足先形状
Fig. 3 Toe shape outside of short leg

- ・曲率半径 2 mm のアール止まり形状では、側面アール止まり部の Bevel angle: θ が 150° より大きいと理想 3 パスと同等かそれ以上の性能が期待できる。
 - ・見かけ上の曲率半径が 2 mm 以上ある複合アール形状では、部分的な大曲率部の最小曲率半径が 1.5 mm 以上あれば、理想 3 パスと同等かそれ以上の性能が期待できる。
- と提言¹⁾されており、これらの形状を圧延状態で満足させるための取り組みを実施した。

3. 短辺足先外側部の PSPC 対応形状への取り組み

前述のとおり、通常の圧延状態での短辺足先外側の形状は、アール止まりや複合アール形状といった端部の接続部が不連続な形状となりやすく、PSPC の要件を満足し難い形状となっていた。この課題に対し当社では図 4 に示すような成形ローラ（特許第 5884498 号）を開発し圧延ライン上に設置することで解決を図った。成形ローラの断面は円弧形状と隣接する直線形状によって構成される凹形状となっており、その直線形状は円弧形状端部における接線と一致するという特徴を有している。熱間圧延工程でこの成形ローラに圧延材を周方向に通過させながら押し付けることで、短辺足先外側を任意の形状に成形することが可能となる。

写真 1 に本成形ローラを使用して製造した製品の短辺形状を示す。成形ローラへの押し付けによって連続的かつ滑らかに成型されており、PSPC の要件を十分に満足した製品形状を圧延状態のまま得ることができた。本製造方法により製造された PSPC 対応造船用形鋼は、販売開始以降、各造船メーカー様にご好評をいただいている。

4. おわりに

JFE スチールの PSPC 対応造船用形鋼の特徴をご紹介させていただいた。今後とも造船業界のニーズに適応した商品の開発、品質向上に努めていくことで、社会の発展に貢

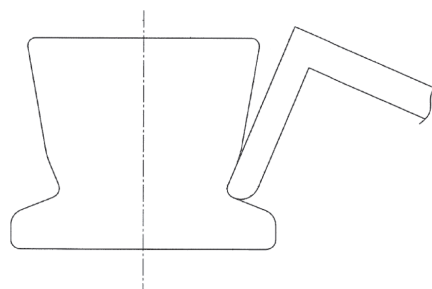


図 4 成形ローラ形状

Fig. 4 Shape of forming roller



写真 1 成形ローラ適用製品形状

Photo 1 Product shape using forming roller

献していく考えである。

参考文献

- 1) 日本船舶海洋工学会, 塗装品質と船殻工作品質の関係に関するプロジェクト研究委員会 概要報告書, 2009.

〈問い合わせ先〉

JFE スチール 西日本製鉄所（福山地区）鋼材商品技術部 形鋼室
 TEL : 084-945-3166 FAX : 084-945-4061
 ホームページ : <https://www.jfe-steel.co.jp/products/list.html>