

1. はじめに

鉄筋コンクリート中の鉄筋は、構造物の高さ方向の主筋と、これにほぼ直交する、せん断補強筋（フープ筋）とに大別できる。せん断補強筋は主筋の曲げを拘束することで構造物の大変形を防ぐ役割も担っている。近年、都市部を中心とする住環境の変化などを背景に、鉄筋コンクリート構造物の高層化が進むとともに、主筋のみでなく、せん断補強筋に高強度鉄筋を採用するケースが増えており、高強度棒鋼に対する需要が高まっている。コンクリート強度が高強度化するほどひび割れが分散せず、部材が脆性的なせん断破壊を起こすことが知られている。脆性的な

破壊を防ぐためには、コンクリートが高強度になるほど、より高強度のせん断補強筋との組み合わせが有効となる¹⁾。降伏強度 490 MPa を超える高強度溶接閉鎖型せん断補強筋は、このようなニーズの高まりの中で使用量が増加している鋼材である。

一方、せん断補強筋の施工方法は螺旋状に巻き付けたり、先端をフック状にして主筋に配筋したりする非溶接型と、1

構造物の構造設計

せ溶接後も YS785 MPa, TS930 MPa, 伸び 5%以上の高い強度 - 延性バランスを達成することを要求される。

JFE スチールおよび JFE テクノワイヤではこれら需要と課題に鑑みて、焼入れ・焼もどしの工程を経て YS 1275 MPa 級の高強度を達成する高強度せん断補強筋²⁾に加え、熱間圧延のまま YS785 MPa を達成する高強度せん断補強筋を開発した。

JFE スチールグループの YS785 MPa 級せん断補強筋用鋼材は熱間線材圧延にて、直径 10~16 mm の異形または丸棒に成形後、衝風冷却を用いて、ベイナイト主体のミクロ組織を非調質で得る。従来 JFE スチールグループでは鋼材への Mo 添加によりこれらの特性を安定的に達成する鋼材を製造してきた。しかしながら近年、レアメタルと呼ばれる合金原料、中でも Mo は、世界的な経済発展にともなう急激な需要の増加に対して供給量が少ないために急激な価格の高騰が起こっている³⁾。このような状況の下、より安定的な使用が可能な合金組成への変更が求められた。

本報では、上記背景および課題をふまえて開発した当該鋼材について報告する。

2. 技術概要

2.1 適正化学組成の検討

2.1.1 圧延ままの引張特性

従来本用途に適用する鋼材は、0.19C-Mo 添加鋼を制御冷却によりベイナイト組織とすることで YS785 MPa 以上の高強度を達成することを特徴の一つとしていた。

Mo の添加なしを目標として、代替元素添加鋼の制御冷却による特性達成の可能性を明確にする目的で、各特性に及ぼす種々元素の影響を調査した。本供試鋼の主要化学組成を表 1 に示す。0.19mass%C 鋼をベース組成として、C、

冷却停止時の鋼材温度に及ぼす影響を図 4 に示す。図中には、衝風冷却時間および衝風の風速に関して、それぞれ最大値を 1.0 とする指数を用いて示した。

衝風による加速冷却により高温域でのフェライト

建築物の高強度化に貢献する省資源型 YS785 MPa 級せん断補強筋の開発

