

(320) イージーオープンエンド用鋼板の開発

新日本製鐵(株) 表面処理研究センター ○新井信一 朝野秀次郎

1. 緒言

アルミニウムが多用されているイージーオープンエンド (EOE) 素材のステール化の促進には素材の高強度化によるゲージダウンを前提とした開缶性の改善が不可欠である。素材開発上の要点は高強度化に伴う缶蓋加工性 (リベット加工性) および開缶性 (とくにポップ値) 劣化の改善にあり、この解決策として、セメントイト微細化高炭素材が有効であるとの知見を得たので報告する。

2. 実験方法 C量を3水準 (0.10, 0.15, 0.20%) とした真空溶解鋼から作成した板厚 0.23mm (非内圧缶用) と 0.28mm (内圧缶用) の焼鈍板および同様板厚の工場試作材 (0.16C-0.48Mn) を供試材として、パーシャルオープンタイプ (ダブルスコアー) の 20缶蓋を実機マシンで実蓋加工して、開缶性、缶蓋加工性、耐圧性 (内圧缶の場合) 等のEOE諸特性を検討した。なお、工場試作材については高スキンプラス加工強化 (HRT) によるゲージダウンの影響もあわせて調査した。また、いずれの供試材も熱延板の主たる組織をペーナイト組織とすることによって、セメントイトの平均粒子径が約 0.2μ の微細分散組織とした (写真1)。

3. 実験結果 (1) 開缶性は高炭素化 (微細セメントイトの分散量の増加) により向上する (図1)。(2) 一般に、開缶性は素材硬度に依存し、素材硬度が高いほどポップ値は高く、ティア値は低い (この傾向は板厚の薄い場合に大)。HRTはティア値を下げるが、ポップ値は改善しない (図2)。(3) 内圧缶用の板厚限界は耐圧性を確保するための高強度化に伴うリベット加工 (局部張出し性) の良否で決まる。これは素材硬度の増加および板厚減少による劣化が大きいが、高炭素材の場合にはHRT (圧下率 6~10%, 硬度 70~72) によって板厚 0.25mm としてもリベット加工が可能 (図3)。(4) 高炭素材の良好な開缶性および加工性はそれぞれセメントイトの微細化による開缶時のポイド核生成の助長および固溶Cの低減 (図4) によるものである。(5) 以上により、高炭素材のEOE適性を確認した。

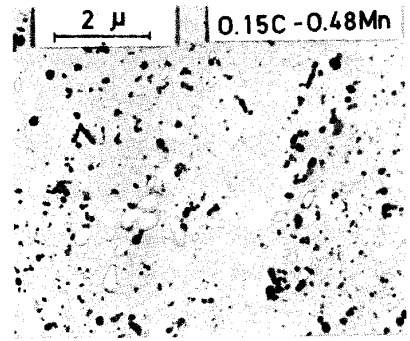


Photo.1 Distribution of Cementites

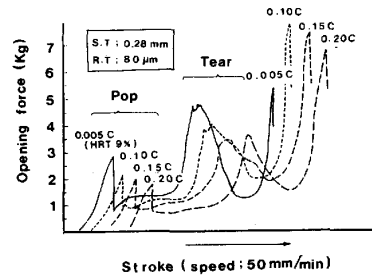


Fig.1 Opening force curve of trial end

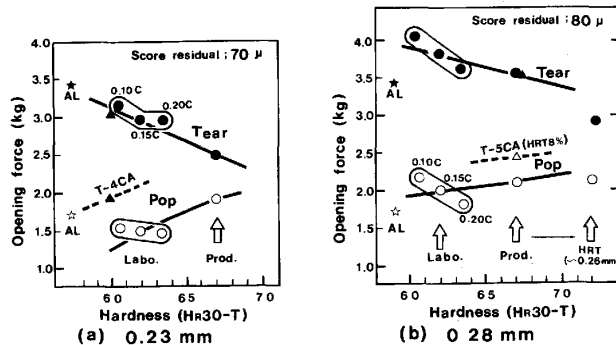


Fig.2 Influence of Hardness on Opening force

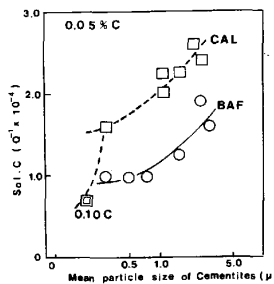


Fig.4 Effect of Cementite size on the Solute Carbon content.

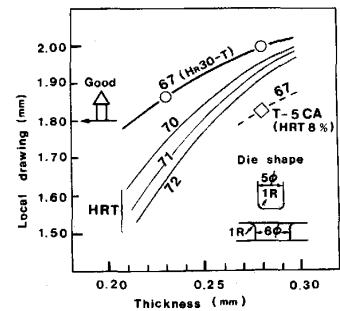


Fig.3 Relationship between rivet formability and thickness, hardness of HRT high carbon steel.