

耐時効性に優れたエキスパンド缶用素材の開発

Development of the Material Suitable for Expansion after Aging

1. はじめに

近年、飲料缶の分野では、意匠性に優れた異形缶が主流になりつつあり、以前から飲料缶素材に求められてきた、薄ゲージ化、耐圧強度といった要素とは異なる特性が求められるようになってきた。

Photo 1 に示すエキスパンド缶は、異形缶の代表的なもの1つであり、拡缶時にストレッチャーストレインが発生しやすいために (Photo 2)、とりわけ耐時効性が求められている。

従来、このエキスパンド缶の製造にあたっては、低炭素鋼を使用し、連続焼鈍の後バッチ焼鈍で歪取り時効をするのが一般的で、このために製造リードタイムが長く、お客様の注文に対してタイムリーに製品をお届けできない問題点があった。

本報告では、エキスパンド缶において、従来法である歪

取り焼鈍を省略する方法について検討を重ね、成功した事例について紹介する。

2. バッチ焼鈍省略のための方法

エキスパンド缶におけるバッチ焼鈍省略を検討するにあたり、いくつかの方法が考えられた。

まず、極低炭素鋼を用いれば、耐時効性を改善することは容易であるが、極低炭素鋼の場合、低炭素鋼と比較して異方性が著しく異なるため、加工後の缶高さが変わってしまい、適用が困難であった。

また、このエキスパンド缶においては拡缶率が最大約4%であるので、焼鈍後の2次圧下率をある程度以上とれば、ストレッチャーストレインの発生が防止できると考えられたが、1回の調質圧延で得られる圧下率は高くとも1.5%程度なので、バッチ焼鈍を省略しても数回の調質圧延プロセスが追加になり、製造リードタイムの短縮が困難になる。

3. エクスパンド缶に求められる特性の見極め

JFE スチールでは、低炭素鋼を使用する前提で、連続焼鈍後の歪取り焼鈍工程を省略するために、どんな材料特性が要求されるか、お客様に協力いただいた上で検討を重ねた。

その結果、エキスパンド缶が従来の塗装ではなく、フィルムラミネートにより製造されるため、製缶時の熱負荷が低いことに着目し、鋼板にフィルムラミネート相当の熱負荷を与えた際の降伏伸びが一定値以下であれば、拡缶後のストレッチャーストレインが問題にならないことを見出した (Fig. 1)。また、製缶後のストレッチャーストレイン



Photo 1 Outline of expanded can



(a) Good

(b) Poor

Photo 2 Stretcher strain of expanded can

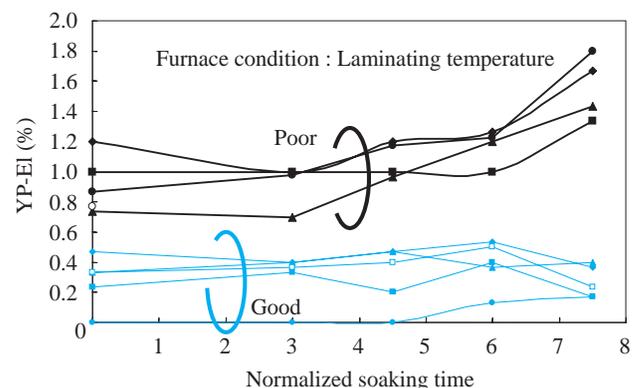


Fig. 1 Yielding point elongation necessary for expanded can

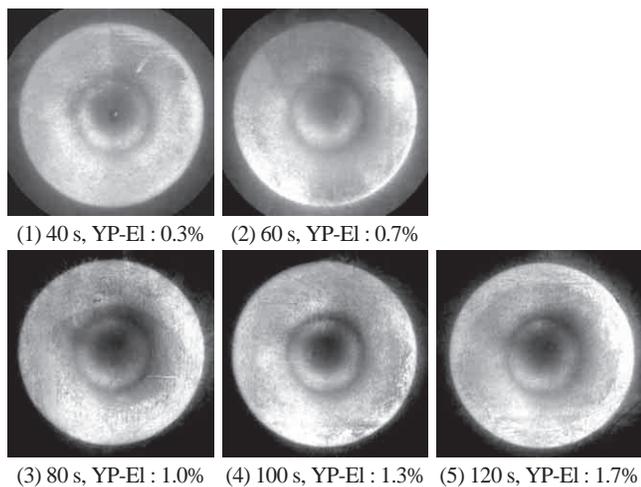


Photo 3 Stretcher strain after elixen test

発生状況を予測する簡便な方法として、上記熱負荷後にエリクセン試験を実施し、観察することが有効である知見も得ることができた (**Photo 3**)。

Table 1 Lead time comparison between previous way and developed way

Process	Conditions	Lead time
CAL-BAF	Previous	28 days
CAL	Developed	18 days

4. まとめ

以上のように、エキスパンド缶に求められる性能を明らかにした上で、鋼成分、熱間圧延、冷間圧延などの製造諸条件を最適化することにより、工程的にバッチ焼鈍を省略することが可能になった。

バッチ焼鈍省略前後の製造リードタイムは **Table 1** に示すとおりで、約 10 日の短縮により、お客様の好評を博することができた。

〈問い合わせ先〉

JFE スチール 東日本製鉄所 商品技術部缶用鋼板室 TEL: 043-262-2708