

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 堀田 孝, 佐藤泰一, 酒井滋夫  
製品技術研究所 門 智, 山崎恒友, 坂本 徹

(1) 緒言

自動車エンジンの排気ガス浄化装置用材料は高温耐酸化性の高いことの他に、量産をふまえた溶接性加工性に優れていることが望まれる。耐蝕性を向上させるための添加元素は一般に強度増加を伴ない延性劣化をまねくことは避け難いなど、材質設計は相反する諸特性の兼ね合いで追求されねばならない。本報告はフェライト系耐酸化性鋼板を中心に適正材質設計を目的として、加工性の面から総合的に検討を試みた結果をまとめたものである。

(2) 供試材

前報にて詳述した低炭素 Fe-Cr-Al 系鋼板を中心に、市販のステンレス鋼板 (SUS430, SUS304, SUS310S) 軟鋼板 (SPCC, SPHC) 等比較材を含めて計 40 種余りを使用した。

(3) 実験方法

引張り試験等一般加工性評価試験に加えて、各種変形様式における破断限界、排ガス浄化器モデルとして、円筒、4角筒、楕円筒、かまぼこ型筒(いずれも寸法~100mm)の絞り成形で LDR, 成形可能深さ等を求めた。又、特に伸びフランジ性、折り曲げ性、縦割れ性について、種々の様式の子変形部につき詳細に調べた。

(4) 結果

- (1) Fe-Cr-Al 系鋼板の強度延性バランスは通常の軟鋼板の延長上にあり SUS430 に比して、非常に優れた値を示す。
- (2) 延性劣化に対する影響は Cr より Al の方が著しい。
- (3) Cr 15~20%, Al 2~3% の添加を行なっても、通常の冷延鋼板並の r 値 (1.3~1.6) の特性設計が可能で 100φ 円筒成形における LDR は、板厚 1.5mm 材で 2.2 以上に達する。(Fig 2)
- (4) Fe-Cr-Al系を含めて、フェライト系鋼板は深絞り壁部の縦割れが生じやすく、限界成形深さは、むしろ、この面から制約を受けると言える。
- (5) オーステナイト系鋼板は延性(例えば破断限界曲線 Fig 1.) では格段に優れているが、かまぼこ型筒成形以外はフェライト系鋼板に劣る成績を示した。又潤滑油の効果も顕著に表われにくい。
- (6) Fe-Cr-Al 系の伸びフランジ性は通常の冷延鋼板に比べて、あまり変らない程に優れている。しかしながら、予変形を受けた場合には急速に劣化する。
- (7) 折り曲げ性、縦割れ性に関しては Cr, Al の増加は著しい材料劣化をもたらす。特に縦割れについてはこの傾向が明白である。
- (8) オーステナイト系鋼板の特徴をいくつか附記すると、伸びフランジ性は水準はあまり良くないが、加工による劣化が小さい。予変形部分の折り曲げ性も優れ、縦割れも非常におこりにくい。

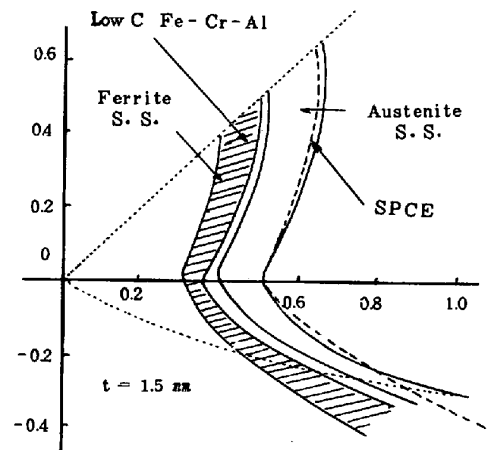


Fig. 1 Forming Limit Curves

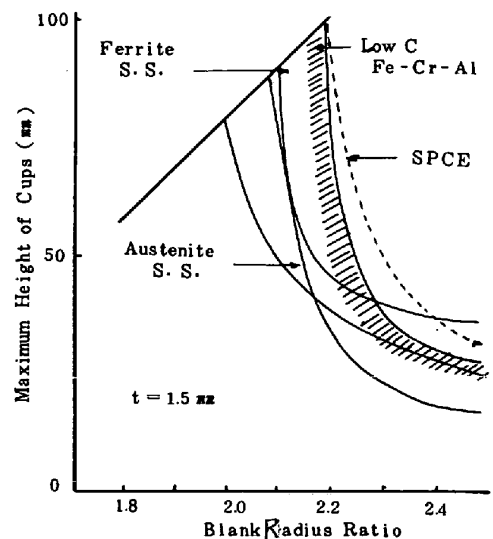


Fig. 2 Deep drawing limit of 100φ cylindrical cups