

(222) 高張力冷延鋼板のたて割れについて

日本鋼管 技研福山

松藤和雄 ○大沢紘一

酒匂雅隆

1. 緒言

軟質薄鋼板と同じように、高張力冷延鋼板でも深絞り加工後2次加工したり、衝撃を与えたりすると側壁部にたて割れと称する脆性割れを生ずる。たて割れとは深絞り加工によって、側壁部の延性-脆性遷移温度が上昇するため、外力によって脆性破壊する現象であり、耐たて割れ性は原板及び深絞り加工後の衝撃特性と密接な関係があることは既に報告した⁽¹⁾。軟質薄鋼板のたて割れは劈開破壊によるものであるが、高張力冷延鋼板では脱炭冷延鋼板と同じように粒界破壊による場合も一部認められ、また、バッチ焼鈍型高張力冷延鋼板は連続焼鈍型高張力冷延鋼板よりもたて割れを生じ易い等興味ある現象が認められているので、今回は高張力冷延鋼板のたて割れ挙動および製造条件と耐たて割れ性の関係について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材として、SPCC および 80 kg/mm^2 までの強度を有する実験室圧延した板厚 1.2 mm のバッチ焼鈍型および連続焼鈍型の高張力冷延鋼板を用い、原板および深絞り加工後の側壁部の衝撃試験（試験片は $1.2 \times 10 \times 55$ のサブサイズ 2 mm V ノッチシャルビー衝撃試験片を2枚張り合わせたものとし、 $5 \text{ kg} \cdot \text{m}$ の小型衝撃試験機により遷移曲線を求めた）カップのたて割れ試験（絞り比2.1でカップに絞り、円錐コーンを押し込んで破壊させる）、深絞りおよび曲げ成形品の落重試験（角筒絞りおよびハット型断面曲げ成形品を種々の温度で落重により変形させ、破壊形態を調査等を行った。また、耐たて割れ性におよぼす成分、焼鈍条件の影響は主に実験室溶解・圧延・焼鈍により検討した。

3. 結果

(1) 高張力冷延鋼板では強度が高くなるほど原板および深絞り加工後の衝撃遷移温度は高温となり、たて割れを生じ易くなる。(図1)

(2) バッチ焼鈍材は連続焼鈍材に比べて、原板および深絞り加工後の衝撃遷移温度が高温であり、このことから、バッチ焼鈍材にたて割れが生じ易い現象が説明できる。(図1)

(3) バッチ焼鈍材の耐たて割れ性が低いのは焼鈍後の徐冷中に生ずるPの粒界偏析に関係がある。

(4) 落重試験において、曲げ成形品は深絞り成形品に比べて、かなり低温とならなければ脆性割れを生じない。(図2) 高張力冷延鋼板を使用する場合には曲げ加工を主体とした形状とする方が有利である。

(5) バッチ焼鈍材の耐たて割れ性は固溶体強化型より析出強化型成分系の方が優れており、Pは耐たて割れ性を著るしく低下させる。Pの悪影響はMoの添加により軽減される。また、焼鈍温度によって、耐たて割れ性は著るしく変化する。

〔参考文献〕(1) 松藤、由田：鉄と鋼36 (1973) S491, S492

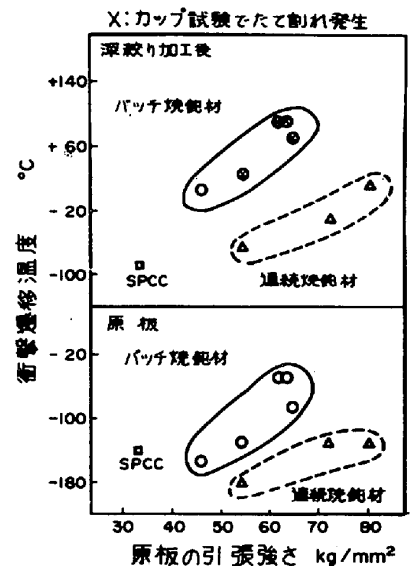


図1. 高張力冷延鋼板の原板及び深絞り加工後の衝撃遷移温度

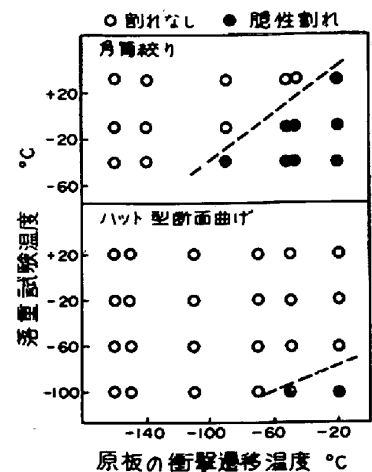


図2. バッチ焼鈍材の深絞り及び曲げ成形品の落重試験