

(336) プレス加工用高強度薄鋼板(高Si-Mn-Cr系鋼) 第2報 加工硬化特性

新日本製鉄㈱基礎研究所 速水哲博 ○今村 淳
 早川 浩 藪田忠嗣

1. 緒 言

高Si-Mn-Cr系鋼のすぐれた強度-延性バランスは、C, Si, Mn, Crの適正配分、特にSi/Mnの適正選択による組織改善がくびれ伸びを従来鋼上限に維持したまま均一伸びを飛躍的に向上させるためである。そこでこのパーライト組織鋼の均一伸び領域における加工硬化挙動の特色と添加元素の作用を調べた。

2. 実験方法

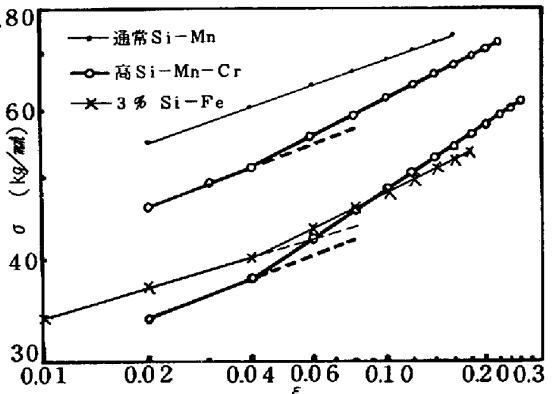
供試鋼：第1報の供試鋼および比較材として6mm厚市販鋼(WT60R)を用いた。

引張試験：第1報と同じ。変形曲線指数則の対数プロットから平均加工硬化指数(n)、真応力—真歪み曲線から加工硬化率($\frac{d\sigma}{d\epsilon}$)を求めた。

3. 実験結果

(1) 通常Si-Mn鋼に比べて高Si-Mn-Cr鋼は伸び歪0.04を境として低歪側で低いn値、高歪側でより高いn値を示す。この特異現象はSi~0.5%で現れ、Si>0.7%で顕著となる。3%珪素鉄も同現象を示す(図1)。これはSi固溶によるフェライト相のセル形成の遅れ¹⁾、セルサイズの微細化などによるものと思われる。(2) 均一変形域を初期(フェライト相変形段階)、中後期(パーライト相変形段階)変形域に区分し、変形による $\frac{d\sigma}{d\epsilon}$ と σ の相対関係から添加元素の作用を調べた。

Cr: Si/Mn成分比適正範囲鋼の $\frac{d\sigma}{d\epsilon}$ は; Cr<0.5%で、中後期まで高く維持される。Crの添加でパーライト組織の改善(セメントタイトの針状・薄片化、その層間隔の拡大)が変形能助長、破壊核抑制に寄与し、Cr>0.5%での効果消失はパーライト増によると考えられる。Si: 0.7%以上の添加で $\frac{d\sigma}{d\epsilon}$ を全域で高くし、n値向上は著しい。低C化、Si/Mn成分比の適正選択はSiの効果を助長する(図2~4)。中後期変形域のこれら成分の効果を各相の変形能と関連づけて報告する。



1) K.R.Carson and J.Weertman, Trans. AIME, 242(1968)P1413 図1. 各種鋼の log σ - log ε の関係

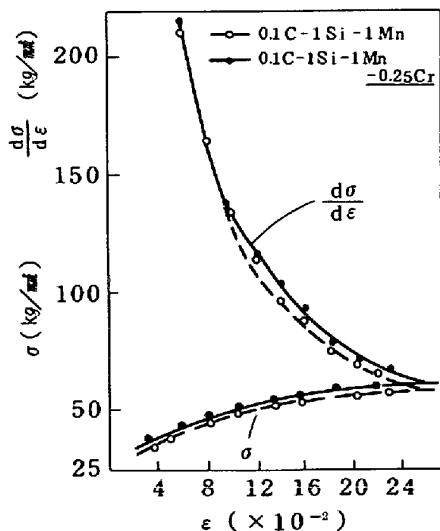


図2. 加工硬化とCr(0.25%)

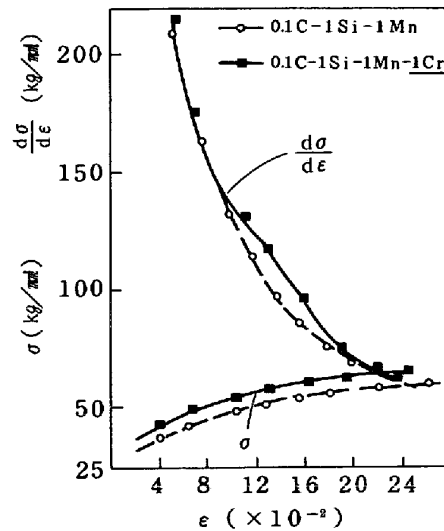


図3. 加工硬化とCr(1.0%)

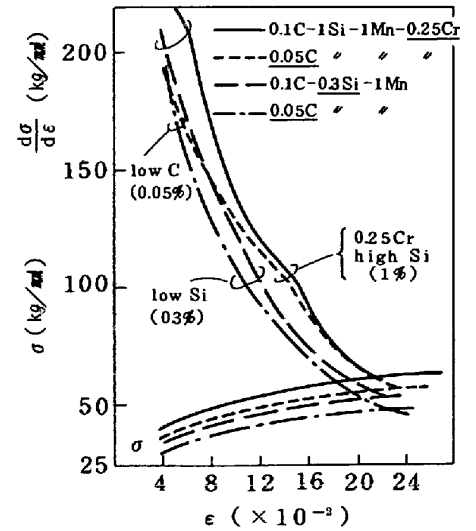


図4. 加工硬化とSi, C