

(632) 変形様式による焼付硬化量の変化

新日本製鐵(株) 薄板研究センター 工博 武智弘, 松村理 ○佐久間康治
君津技術研究部 臼田松男

1. 緒言

板厚減少により自動車の車体軽量化を図り, なおかつ従前以上の耐デント性を維持する目的で, 焼付硬化 (BH) 鋼板が実用化されて久しい。BH性は通常L方向の単軸引張試験で2%予歪を付加後170℃で20min時効し, 再度同一方向に引張った際のYP上昇量から加工硬化 (WH) 量を減じた値で評価している。しかし, 実部材でのBH性はこのシュミレーション試験結果と必ずしも対応しないとの指摘もあり, Fig.1のような多様なひずみ履歴による一種のBauschinger効果がその原因ではないかとされてきた^{1),2)}。本報告はひずみ時効現象との関連性に主体をおいてこの点の明確化を狙ったものである。

2. 実験方法

実験素材はTable 1に成分と機械試験値を示すP添加A ϕ キルド鋼で, 1.0%程度の調質圧延を施した実機冷延焼鈍板である。単軸引張, 円筒ポンチ法による等2軸引張, 平面歪引張の3種類の变形様式で0~10%の相当歪をプレス成形に相当する予歪 (I次変形)として付与し, 130~202℃で20minないし170℃で5~2500min時効処理した。デント変形が実際のII次変形であるが, 本実験では簡便のためJIS13B試験片で引張試験を行い, BH性を評価した。なお, I次, II次変形とも単軸引張の場合には同一方向を引張主軸としたもの他, 引張主軸を変えた (例えばL→C) 試験も行った。

3. 結果および考察

I, IIともL方向の単軸引張の場合と, I:等2軸→II:単軸の場合の時効処理によるYP上昇量 (ΔBH) を予歪量と時効温度に対して等高線プロットしたのがFig.2である。I, IIが同一変形様式の場合には1~2%の予歪を与えた際にBH量はピークを示すが, これはひずみ時効による硬化能が最大であることに

対応する。I, IIの変形様式が異なると, Cottrell 雰囲気形成や回復による内部応力の緩和に伴って, Bauschinger効果が解消する³⁾ためこの傾向は見られず, BH量は全般に小さい値を示す。 $\epsilon_I=0$ の時も同様であるが, これは調質圧延のBauschinger効果に基づくものである。

Table 1 Chemical composition (wt.%) and mechanical properties (JIS13B, GL=50mm) of tested steel

C	Si	Mn	P	S	Sol. Al	T.N	YP	TS	T.E ϕ	\bar{r}
0.017	0.02	0.37	0.07	0.01	0.06	0.006	21.9	37.2	39	1.6

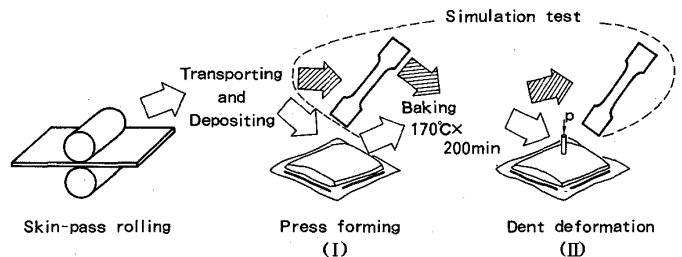


Fig. 1 Various strain pass causing difference in bake hardening

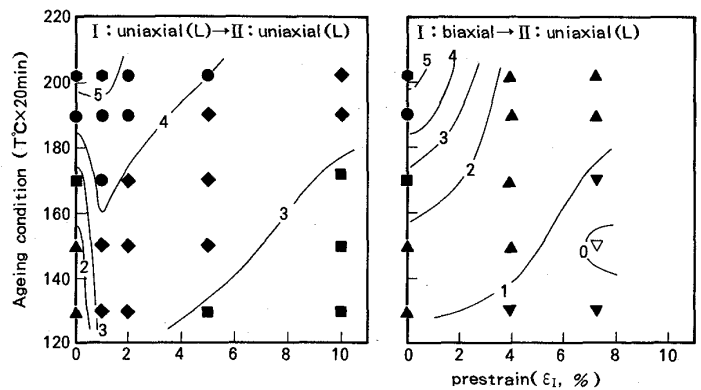


Fig. 2 Difference of bake hardenability (ΔBH) due to the type and amount of prestrain

- 1) 宮原征行ら: 昭和56年度塑性加工春季講演会講演論文集 (1981), 525
- 2) 松藤和雄ら: 第30回塑性加工連合講演会講演論文集 (1979), 433
- 3) 熊倉重典ら: 山形大学紀要 (工学), 16-2 (1981), 211