

(799) CDCプロセスによる超微細粒鋼の作製

東北大学工学部

○石田清仁, 西沢泰二

岩手製鉄㈱

川原業三, 国分照彦

東北大学大学院, (現)古河電工 大久保誠人

1. 緒言

V, Ti, Nb, W, Mo, Crなどを含有する鋼を浸炭すると、直径 $1\mu\text{m}$ 以下の微細炭化物が分散した浸炭層が得られる^{(1)~(3)}。この処理によって中心部まで浸炭した薄鋼板を積層・鍛造し、炭化物粒子のピン止め効果を利用して、結晶粒の微細な鋼材を作るのが本研究の目的である。

Fig. 1にモデル的に示したように、同一組成の鋼を通常の溶解法によって作製すると、粗大な共晶炭化物が形成されるので、組織を微細化することは極めて困難である。

2. 試作鋼

5%V鋼を0.5mmの薄板とし、950℃で5時間浸炭した。この板を40枚重ねて鍛造し12mm厚のバルク材料を作った。その炭素濃度は1.38%であった。なお、通常の溶解法によって5%V、1.6%C鋼を作製し、比較材とした。

3. 組織

1100℃から焼入れたときの組織は直径約 $0.5\mu\text{m}$ のバナジウム炭化物(体積率約8%)が均一に分散し、オーステナイトの結晶粒径は約 $3\mu\text{m}$ で、マトリックスの炭素濃度は0.5%と推定された。

4. 力学的性質

引張り強さ： $190\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$ 、硬さ：Hv 800、耐摩耗性はFig. 2に示したように、高速度鋼に匹敵する。曲げ試験では溶解材が一気に破断するのに対して、CDC材ではFig. 3に示したようにdelaminationを伴う断続的な破壊が起こる。シャルピー値は約 $20\text{kgf}\cdot\text{m}\cdot\text{cm}^{-2}$ であり溶解材の $1\text{kgf}\cdot\text{m}\cdot\text{cm}^{-2}$ 以下と比較して極めて高い。

5. 結言

CDCプロセスによると、溶解法で作製したものよりもはるかに微細結晶粒の鋼が得られることがわかった。この方法により新型の高速度鋼などを試作する予定である。

文献

- (1) 斎藤 卓他：日本金属学会誌, 40(1976), 1146
- (2) 千葉 昂他：鉄と鋼, 67(1981), A61
- (3) 邨 士明他：日本金属学会誌, 45(1981), 1195

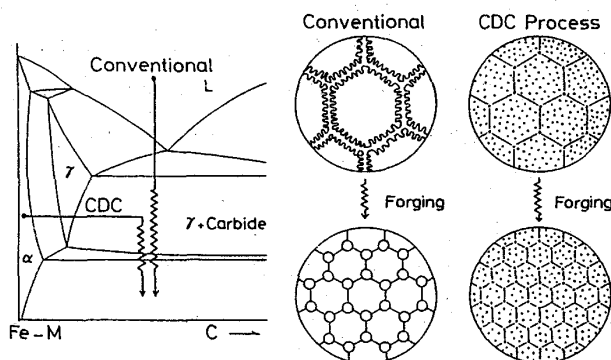


Fig. 1 Outline of CDC process obtaining ultra fine grain steel

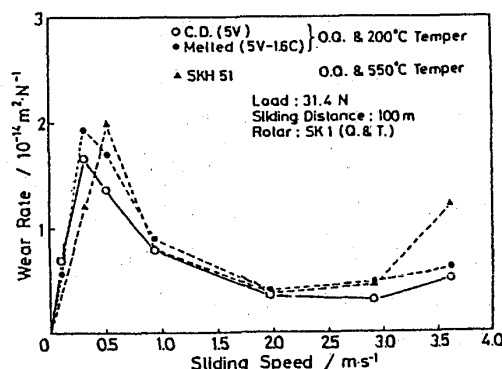


Fig. 2 Wear resistance of CDC steel

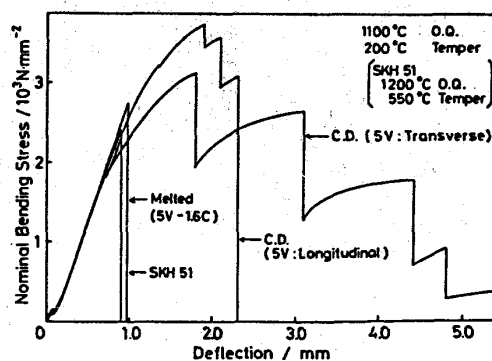


Fig. 3 Intermittent breakdown of CDC steel due to delamination