

(608) 熱間鍛造用金型の耐摩耗性におよぼす表層組織の影響

住友金属工業(株) 製鋼所

谷 隆之[○] 藤城泰文

中央技術研究所 岡田康孝

1. 緒言：熱間鍛造用金型の耐摩耗性を高めるには高温強度を上げることが1つの有力な方法である。特に摩耗が生じる金型表層部の高温硬度を上げることは重要と考えられる。鍛造後の金型表層部を詳細に調べたところ、化学成分及び鍛造時の熱履歴により金型表層部に組織差が生じ、これが耐摩耗性を支配するという結果が得られたので以下に報告する。

2. 実験方法：供試材は Table 1 に示す変態温度を変化させた 5ch について焼入れ焼戻し処理を施した後、50φ×50mmφに機械加工し、熱履歴をそろえるために同一鍛造プレスの下型に圧入し、1250℃に加熱した炭素鋼を1000個鍛造した。金型は鍛造各パス間で水冷した。鍛造終了後、摩耗量、硬度、ミクロ組織を調べ、耐摩耗性におよぼす因子について検討した。

3. 実験結果：(1) 摩耗は表層部の不均一変形→剝離の繰返しによつて生じる。(Photo.1)

| Steel | C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo | V | W | Ac1 | Ac8 |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| A | 0.54 | 0.25 | 0.60 | 0.007 | 0.004 | 1.51 | 1.55 | 0.51 | 0.14 | — | 728 | 780 |
| B | 0.68 | 0.26 | 0.72 | 0.007 | 0.005 | 1.68 | 1.13 | 0.50 | 0.11 | — | 718 | 760 |
| C | 0.31 | 0.39 | 0.33 | 0.006 | 0.005 | — | 2.93 | 3.01 | 0.55 | — | 808 | 904 |
| D | 0.32 | 1.07 | 0.32 | 0.011 | 0.005 | — | 5.17 | 1.32 | 0.02 | 1.32 | 885 | 900 |
| E | 0.32 | 0.27 | 0.24 | 0.008 | 0.004 | — | 2.12 | 0.08 | 0.34 | 8.50 | 800 | 920 |

(2) 耐摩耗性はCが高くNiを約1.5%含有したA、B鋼(Mn-Ni-Cr-Mo-V鋼)が最も良好であつた。(Fig.1)

(3) 耐摩耗性の良好なA、B鋼の表面部はマルテンサイト組織で硬度も高く、鍛造時にγ化されたと判断される。一方、C、D、E鋼の表面部はフェライト+炭化物組織でγ化されず、軟化のみ生じたと考えられる。(Fig.2)

(4) 室温で表面硬度に差のあつたA鋼とC鋼の高温硬度は600~650℃で一度同レベルとなり、700℃以上で再び硬度に差が生じる。(Fig.3)

(5) 金型の表面温度が約780℃と推定されることから、摩耗量の差は使用温度における硬度が支配因子であり、これにγ化の有無が関与していると考えられる。

4. 結言：金型の耐摩耗性を支配する因子としてγ化温度が重要であることが判明した。



Photo.1 Surface of steel after hot forging 100μ

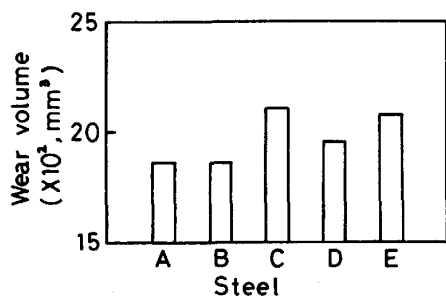


Fig.1 Wear volume of steels after hot forging.

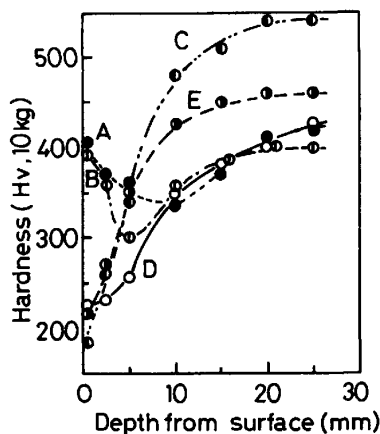


Fig.2 Hardness of steels after hot forging.

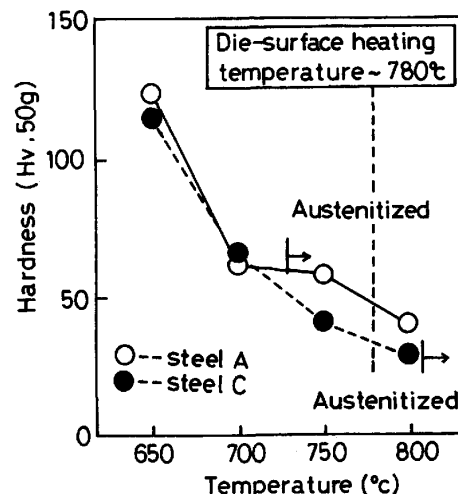


Fig.3 Surface hardness of steels at high temperature.