

## (209) 中炭素低合金鋼の靱性におよぼすマルテンサイトおよびベイナイト組織の影響

金属材料技術研究所  
東京大学工学部

○中島宏興  
工博 荒木 透

〔緒言〕 炭素量の異なる2種類の中炭素低合金鋼について衝撃性質におよぼすマルテンサイトおよびベイナイト組織の影響を調べた。

〔実験方法〕 実験鋼は150 kg高周波炉で溶解し50 kg鋼塊に分銅した。この鋼塊を13 mm口に鍛圧して供試材とした。その化学成分を表1に示す。100%マルテンサイト組織は油焼入れ後液体窒素へのサブゼロによってえた。ベイナイト組織は一定温度における恒温変態処理によって求めたので、 $M_s$ 以上の場合には100%ベイナイト組織であるが $M_s$ 以下の場合にはマルテンサイト+ベイナイト混合組織である。 $M_s$ は0.34% C鋼では297°C、0.54% C鋼では223°Cであった。衝撃試験片の寸法はVノッチシャルピーのJIS 4号試験片の幅を3 mmにした。

〔結果および考察〕 焼もとし温度を変えることによって同一強度とした各組織の常温における衝撃値を図1に示す。高強度水準(0.2%耐力が0.34% C鋼で140~145 kg/mm<sup>2</sup>、0.54% C鋼で150~155 kg/mm<sup>2</sup>)の場合には衝撃値は変態温度には無関係にほぼ一定である。一方低強度水準(両鋼とも115~120 kg/mm<sup>2</sup>)の場合には、0.34% C鋼では325°C以上、0.54% C鋼では275°C以上のベイナイトの衝撃値は著しく低下している。

これらの変化をくわしく調べるために、代表組織を選んで衝撃遷移曲線も求めた(図2)。0.34% C鋼では高強度水準の場合には、300°C変態組織が最もすぐれ250°C変態組織、マルテンサイト組織の順に悪くなっている。これは、この強度水準の場合にはマルテンサイトに低温度ほど脆性が現われたためと考えられる。低強度水準の場合には遷移温度はマルテンサイト組織においてやや低いようであるが大差はない。

0.54% C鋼では高強度水準の場合には3者の遷移曲線に差が認められぬ。しかし低強度水準の場合には著しい差が生じ、300°Cベイナイト、250°Cベイナイト、マルテンサイトの順に遷移域は約60°Cづつ低下した。

これらの結果から、まずベイナイト組織の靱性は変態温度の低下と共に向上すると考えられる。つぎに、100%マルテンサイトと300°Cで生成した100%ベイナイトを比較した場合に $M_s$ の高い0.34% C鋼では両者の靱性はほぼ等しいが $M_s$ の低い0.54% C鋼ではマルテンサイト組織の靱性が著しく高いことおよび0.34% C鋼よりも0.54% C鋼のマルテンサイト組織の方がむしろすぐれていることは、マルテンサイトもベイナイトと同様に生成温度の低下と共にその靱性が向上することを示していると考えられる。

表1 供試材の化学成分(%)

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0.34 | 0.28 | 1.41 | 1.79 | 1.00 | 0.30 |
| 0.54 | 0.30 | 0.86 | 1.81 | 1.02 | 0.29 |

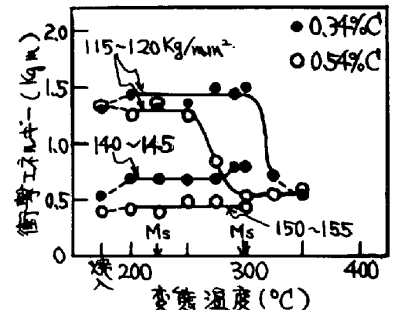


図1 同一強度に焼もとしたマルテンサイトおよびベイナイト組織の常温衝撃値

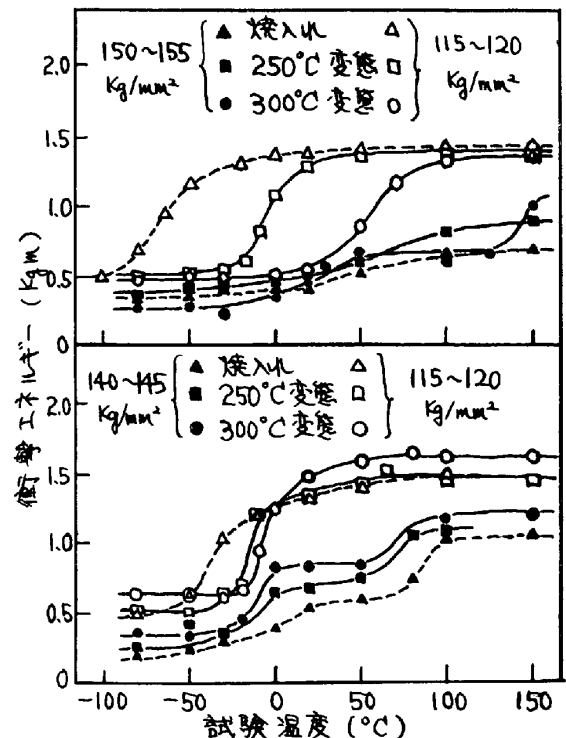


図2 同一強度に焼もとしたマルテンサイトおよびベイナイト組織の衝撃遷移曲線