

川崎製鉄 技術研究所 ○橋口耕一 高橋 功 大橋辰夫

1. 緒言：高張力薄鋼板を供用するに際し、スポット溶接を行なうことが不可避である。そこで各種強度水準の鋼板について最適溶接条件（溶接電流、加圧力、溶接時間）の検討を行なった。さらにテンパーの効果、鋼板表面状況の影響も調べた。また溶接部強度に影響を与える因子について検討した。

2. 実験方法：強度範囲30~60 kg/mm²の冷延鋼板（板厚0.8mm）を主に用いて、電極径5.0mmφ（Cu-Cr合金）、溶接時間10サイクル、加圧力150~800kg、溶接電流4000~13000 Aの条件で溶接を行ない、溶接硬度、剪断引張強度および十字引張強度を測定した。なおテンパー条件は、電流を主溶接電流の60~90%、通電時間を0~25サイクルとした。さらに一部の試片で、母材熱処理や溶接後熱処理を与え、母材と溶接部強度を変えて溶接部強度におよぼす影響を調べた。

3. 実験結果：(1)鋼板の強度が高くなるにつれて、テリ発生限界電流は低くなる。最適溶接条件すなわち溶接部強度、延性比（=十字引張強度/剪断引張強度）の高い溶接条件は図1に示すように、テリ発生限界曲線の屈曲点付近であり、またその最適溶接条件は高張力鋼板ほど低電流、高加圧力側に移行し、その範囲も狭くなる。(2)溶接後テンパーを行なっても、溶接部強度の大幅な改善は期待できない。(3)ナゲット硬度はおもに母材のC含有量に支配され、他の元素の影響は小さい。(4)剪断引張強度はナゲット硬度よりむしろ母材の硬度に支配され、母材硬度にほぼ比例して増加する。一方十字引張強度は母材硬度、ナゲット硬度との明瞭な関係はない。(5)図6は4種類の成分系の異なる試片について、熱処理により母材硬度を変えた場合、また溶接後熱処理によりナゲット硬度を変えた場合の溶接強度を示す。本結果からも剪断引張強度は母材硬度に比例するが、十字引張強度はナゲット硬度を低下させてもあまり変化しない。(6)したがって高張力鋼板の延性比の低下は、十字引張強度の低下ではなく、剪断引張強度の増加によるものである。(7)固体潤滑被膜鋼板（膜厚0.5μm）の入スポット溶接性は赤地鋼板と大差なく、鋼板の溶接条件を変える必要はない。

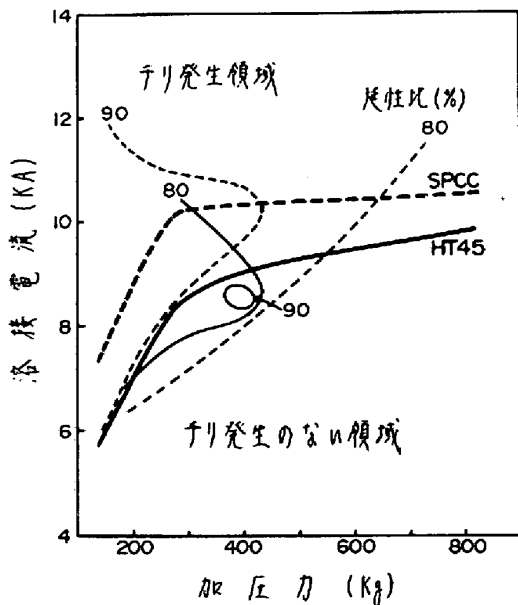


図1 高張力薄鋼板のテリ発生限界と等延性比曲線

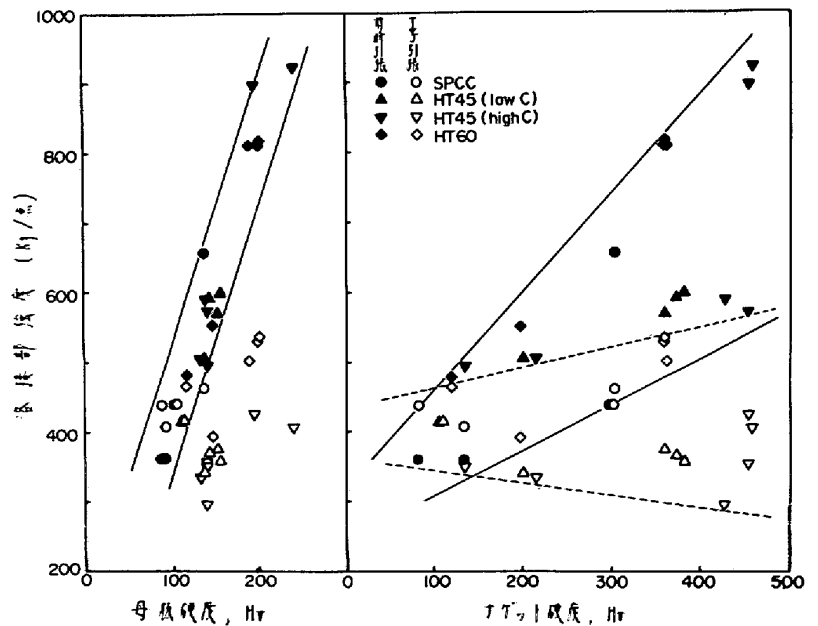


図6 溶接部強度におよぼす熱処理によって変化した母材硬度、ナゲット硬度の影響