

1 緒言

切欠引張試験の切欠伸びが熱延鋼板の加工性を評価する基準として有効であることは前報で述べた。そこで製造上の要因すなわち成分、脱酸形式、造塊条件、熱延条件、スキンパス条件等がいかに熱延鋼板の加工性に影響をおよぼすかを、切欠伸びをパラメーターとして検討した。

2 供試材

供試材は160トン転炉で溶製し、7スタンド連続熱間圧延機で圧延した板厚3.2mmおよび7.0mmの熱延鋼板であり、製造条件を種々変化させてある。供試材の引張強さの範囲は30~60kg/mm²とした。

3 結果および考察

結果の一例として、図1に製造条件の異なる板厚3.2mm熱延鋼板における引張強さと切欠伸びの関係を示した。

(1)成分の影響：C量は増加する程強度は上昇し、切欠伸びは低下する。C量の影響はリムド鋼よりキルド鋼において大きい。脱ガス処理によりC量を極端に低くすることは切欠伸びの向上に有効である。

Sは一般にMnS系硫化物となり圧延方向に伸びたいわゆるA系介在物となり、切欠伸びに著るしい悪影響を与える。このため熱延鋼板の加工性を向上させるには脱硫は非常に有効である。Sはリムド鋼ではMnS・MnOを形成し、これは変形能が小さいので紡垂形となる。それに対しキルド鋼ではMnSとなり圧延方向に非常に細長く伸びた形態となる。そのためSの影響はリムド鋼よりもキルド鋼において大きい。なお、脱硫をした場合、Mnを低くすると強度が低下し、それに伴い切欠伸びはさらに向上する。

特殊元素としてTiを添加すると、角形のTiNが形成され、Sは一部TiN中に固溶する。またMnSはTiNに付着して圧延中に変形しにくくなり、この結果A系介在物が減少し、切欠伸びは向上する。Ti添加鋼ではTiCの析出効果により、強度上昇が著るしいが、Sの悪影響が軽減されているため、強度上昇に伴う切欠伸びの低下が少ない。

(2)脱酸形式の影響：脱酸程度により、酸化物および硫化物の組成、量、形態、分布等が異り、切欠伸びは変化する。

(3)造塊方式の影響：連続造塊材は普通造塊材に比べて、介在物が細かく分散しているため、切欠伸びも1~2%優れている。

(4)熱延条件の影響：仕上圧延温度により粒度、集合組織等が変化するが、一般にAr3点以下の仕上温度になると、切欠伸びは急激に低下する。捲取温度は強度を変化させるので、それに伴い切欠伸びに影響を及ぼす。

(5)スキンパスの影響：スキンパス量が増加する程加工硬化するため、切欠伸びは低下する。特に低C材で効果が著るしい。

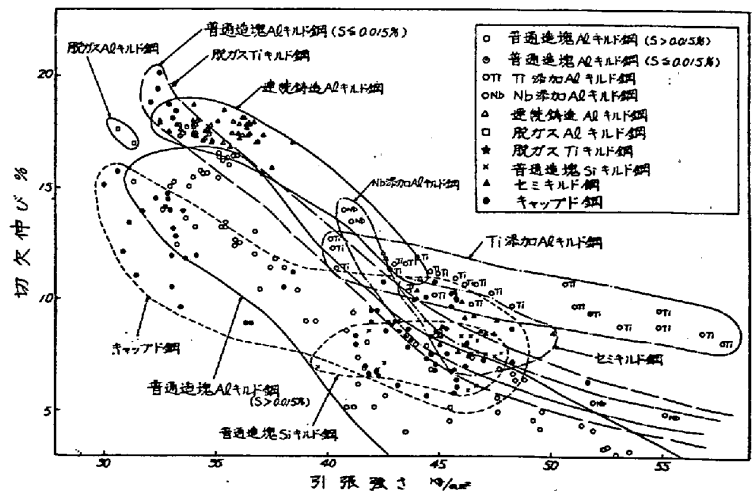


図1 3.2mm熱延鋼板における引張強さと切欠伸びの関係