

新日本製鐵 名古屋製鐵所

○山場良太

杉浦義次郎

1. 緒言 本研究はAlNによる粒の微細化によつてもたらされる衝撃特性の改良をねらいとし、0.3%Si-1.3%Mn-0.04%V系60キ口鋼において、vTrsに対して最適なsol.Al, sol.N量を求めると共に、熱履歴とAlNの析出挙動との関係を定量的に調べたものである。

2. 実験方法 Al, N量を変化させた9鋼種を100kg高周波大気溶解炉で溶製し、鍛造して20mm厚板とした。機械的性質を得る場合は200x220mmの板で、900℃でオーステナイト化後、焼準あるいは焼入焼戻処理を施した。また、AlNの析出挙動を調べる場合は一辺20mmの立方体として、種々の熱処理を施し、化学分析に供した。

3. 実験結果 vTrsに対して最適なsol.Al, sol.N量を得るため、vTrsに及ぼすAlNの効果と固溶Alの効果とを分離して整理したのが①、②、③式である。

900℃焼準 vTrs(℃) = -26.3 log(AlN%) - 582(固溶Al) - 82.5 ----- ①

900℃焼入 640℃焼戻 vTrs(℃) = -12.1 log(AlN%) - 956(固溶Al) - 88.7 ----- ②

900℃焼入 620℃焼戻 vTrs(℃) = -13.5 log(AlN%) - 716(固溶Al) - 81.6 ----- ③

900℃において、sol.Al, sol.Nをよると、析出するAlN量および固溶Al量が計算でき、これを①、②、③式へ代入して得られたのが図1、2である。焼準後ではsol.Nが50ppm以上になると顕著な改良は見られなくなる。一方、焼入焼戻後では30~50ppmが最良範囲となる。いずれにしてもsol.N量としては通常の転がしレベルで十分である。他方、sol.Alは0.02%増すことにより、15~20℃vTrsの改良をもたらす。

また、熱履歴とAlNの析出挙動との関係の一例を述べると、1250℃2時間の溶体化後1.8℃/分の冷却速度で徐冷した場合、AlNは900℃に保持して得られる析出量の1/3~1/4のみで析出するのみであるが、同様に1250℃で2時間溶体化し水冷後2から5までの各温度に保持し、水冷して求めたAlN量と保持時間との関係は図3に示す如く、600℃以下では析出速度は遅いが、700℃以上になるとかなり早く、ほとんど昇温中に析出してしまふことがわかる。

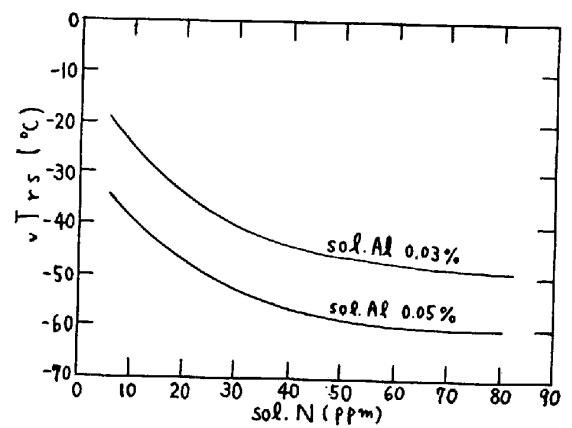


図1 ①式から計算した焼準後のvTrs

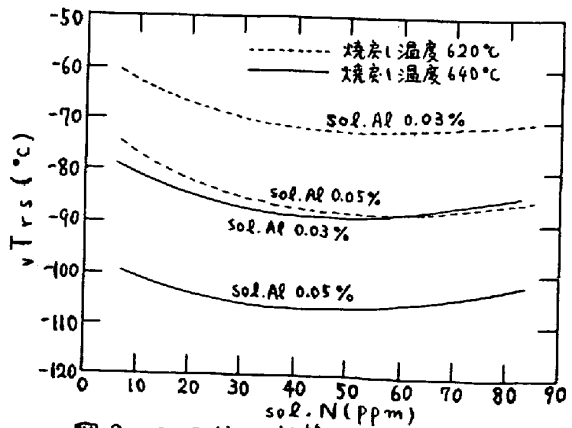


図2 ②、③式から計算したQ.T後のvTrs

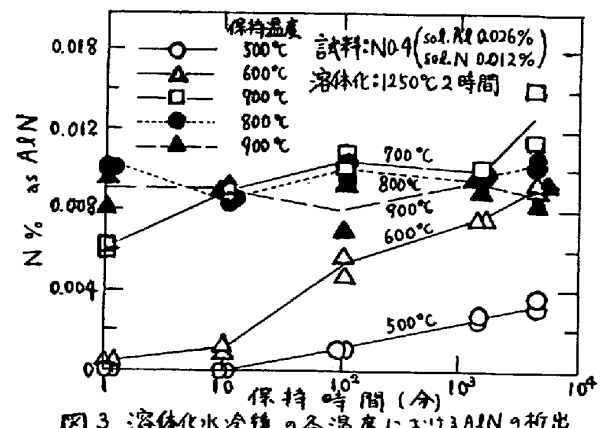


図3 溶体化水冷後の各温度におけるAlNの析出