

669.15'71'786-1947.548.53:669.71:669.786

S 478

(146) Fe-Al-N系合金におけるAl, N量と一次再結晶集合組織の関係

(Fe-Al-N系合金の一次再結晶集合組織 - I)

70146

新日本製鉄(株) 中央研究所 市山 正 吉田育之
中川恭弘 ○江島瑞男

1. 緒言

これまでに、Alキルド鋼板の処理条件と再結晶集合組織に関する研究は数多く行なわれているが、いまだ集合組織形成に際してのAlNの役割等を十分に説明するには至っていない。この原因のひとつとして、これらの研究の多くが市販製品またはこれと同程度の成分の合金を材料としているため、実験結果の解析にあたり、極めて複雑な要素がからみ合いAlNの役割等が十分に把握できないことがあげられる。このため、本実験は、できるだけ純粋なFe-Al-N系合金を用い、集合組織形成の諸要因をより明確化することを目的として行なわれたものである。以下に、その結果の一部を報告する。

2. 実験方法

再電解鉄にAlおよびNを添加し7kgの鋼塊を真空熔製した。鋼塊の化学成分は、Sol.Alが0.005%以下、0.02%および0.06%の3種、Sol.Nが20ppm以下、50ppmおよび200ppmの3種の組み合わせであり、他の成分は電解鉄相当のものである。この鋼塊を鍛造および面削し、厚み15mmの板状とし、以後の実験の素材とした。素材より適当な大きさの試片を切り出し、1350°C×1hrの溶体化処理をした後、2.8mm厚まで熱延した。熱延仕上げ時に於ける材料温度は1060°Cであつた。この熱延板を直ちに①800°C×30min→水冷、②700°C×30min→水冷、③600°C×30min→水冷、④水冷、の4種の析出処理をほどこし、AlNの析出状態を変えた後、70%の圧下率で冷延し、ソルトバスによる急熱焼鈍および管状炉による徐熱(50°C/hr)焼鈍を行なつた。焼鈍の均熱条件は720°C×10hrであり、徐熱焼鈍の場合には、N₂+2%H₂雰囲気で行なつた。

3. 実験結果

顕微鏡組織について……急熱焼鈍の場合には、徐熱焼鈍の場合にくらべ、結晶粒が小さく、その上、等軸粒であるが、徐熱焼鈍の場合は伸展粒が主となるものも生じる。この急熱・徐熱の差は、熱延後水冷した材料に於て最も著しく、析出処理が、WQ→600°C→700°C→800°Cになるに従つて差は小さくなり、800°C処理では、ほとんど差は認められなくなる。

一次再結晶集合組織について……急熱焼鈍の場合には、成分および析出処理に関係なく集合組織はほぼ一定である。一方、徐熱焼鈍の場合には、成分および析出処理と深い関係を持ち、Sol.Al≥0.02%の材料では析出処理と(111)面強度の関係がNレベルにより独特の様相を呈する。例えば、Sol.N<20ppmの材料では、Sol.Alが0.02%のものも0.06%のものも、析出処理-(111)面強度の関係が図1に示すような形になり、Sol.N=50ppmの材料では図2のような形になる。このことは極めて注目すべき事であり、N量によりAlNの析出挙動が変化することを示すものと考えられる。また、徐熱焼鈍の場合には、冷延前にAlNを析出させなかつた材料ほど(111)面強度は高い。即ち、析出処理が800°C→700°C→600°C→WQになるに従つて(111)面強度は高く、冷延前に析出したAlNよりも、冷延された材料が加熱されて行く過程で微細な析出をおこさせることが(111)組織を得るには重要であることを示している。更に、本実験で用いているような純粋なFe-Al-N系合金より得られる(111)組織は、市販のAlキルド鋼板にくらべ、はるかに高い(111)集積を持つたものであることが明らかになつた。

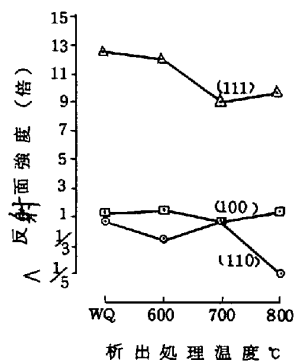


図1. Sol.Al = 0.02% Sol.N = 10 ppm

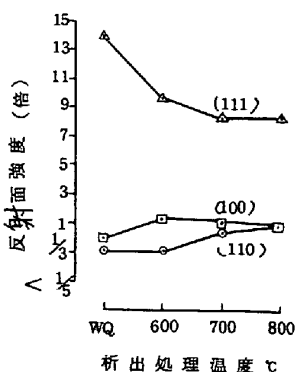


図2. Sol.Al = 0.06% Sol.N = 50 ppm