

(673) 連鑄厚鋼板の材質特性におよぼす熱間溝ロール圧延の影響

新日本製鐵(株) 製品技術研究所

○熊沢増治 佐藤 誠

1. 緒言

インゴット法と比較して、連鑄法による場合には鑄片が急冷されるため、比較的、組織は細かいが、成分偏析、内部欠陥の発達した凝固組織が形成され易い。このような状態は、当然、最終成品の特性に影響をおよぼすので、できるだけ低減することが望まれる。溶鋼注入時に電磁攪拌方式の実施等によりその対策が進められているが、問題の完全な解決に至っていない。本実験では同じ目的のために、熱間で溝ロール圧延を適用する方法について検討を試みた。

2. 実験方法

H T50級連鑄片から切り出した熱延用スラブに対して、(1)上段に溝ロールを取付けた圧延機により鋼板の表裏を反転しながら圧延を行ない空冷後、引続き再加熱し仕上げ圧延を実施する方法、(2)上下両段に溝ロールを取付けた圧延機により圧延を行ない、引続き仕上げ圧延を実施する方法、(3)鋼板を反転しながら溝ロール圧延を行ない、引続き仕上げ圧延を実施する方法について検討した。鋼板組織の観察、引張り試験、シャルピー試験による材質調査を進めた。

3. 実験結果と考察

最初、熱間溝ロール圧延の適用による結晶粒径の変化について観察を進めた。細粒化に対して、溝ロール圧延のみの実施では余り効果がなく、通常の圧延法による場合と大差は認められない。溝ロール圧延後、最終的に仕上げ圧延を実施するとき、はじめてその効果が現われる。図1にその結果を示している。図中の曲線(1)は上記圧延法(1)による場合で、20mm厚スラブを1180℃×30分加熱し、溝ロール圧延実施後空冷し、引続き1000℃×20分加熱、仕上げ圧延による結果を示す。溝ロール圧延の適用に従い粒径が約22 μ から数 μ まで減少を示す。また、曲線(2)は圧延法(2)による場合で、このときも、溝ロール圧延の圧下に伴い粒径は約45 μ から18 μ まで減少を示す。曲線(3)は150mm厚のスラブに対し圧延法(3)の結果で、この場合も粒径は約50 μ から22 μ まで減少した。

以上に示すように、溝ロール圧延の適用は組織の微細化に極めて効果的であることが判った。次に組織におよぼす影響について観察を進めたところ、通常の圧延法による鋼板は焼鈍後、断面に層状の炭化物が観察されるが、溝ロール圧延を適用したものにはそのような組織はかなり崩れていることが分った。

次に、各種試験により成品の材質特性について検討した。その結果、上記いずれの圧延法による場合にも成品の引張り特性が向上を示した。すなわち、L、C、Z方向いずれに対しても、降伏点強度が約数kg/mm²向上する。伸びも約数%向上を示す。また、衝撃遷移温度特性(vTrs)は結晶粒度とよい対応関係にあり、図2に示すように、溝ロール圧延を適用するとき、通常の圧延法による場合より約20～40℃低温側に移行する。このように、組織の変化、材質特性に与える影響は、熱間溝ロール圧延の適用によって導かれる特異な変形様式に起因するものと考えられる。

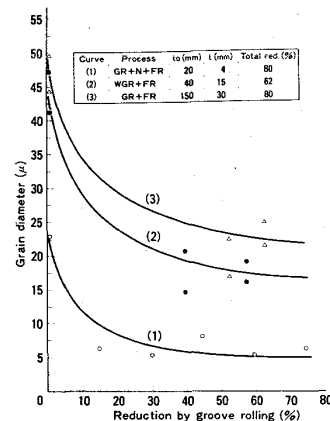


図1 溝ロール圧延に伴う粒径の変化

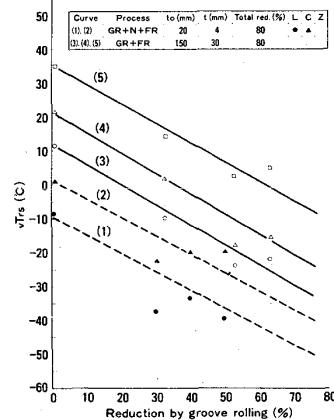


図2 溝ロール圧延とvTrsとの関係