

関東特殊製鋼(株)

泉田和輝

○緒方知博

1. 緒言

鋼塊内部に発生する偏析原因を解明するためには鋼塊の凝固状態とくに凝固界面での溶質元素の挙動などの諸現象を把握する必要がある。凝固界面状況を観察する方法としてダンプテストが行なわれているが、凝固遷移層を測定する方法は今だに確立されているとはいえない。そこで、ESR鋼塊における凝固遷移層測定方法を検討したので報告する。

2. 実験方法

電極棒は高炭素クロムモリブデン鋼で、使用した鑄型の内径は250mmである。スラグ組成は70CaF₂-30Al₂O₃とした。定常溶解終了後直ちに鉛あるいはタングステンを添加して凝固させた。

(1) 鉛を添加した場合：添加された鉛はスラグ、メタルプールを通過して凝固界面に達する。鉛は鉄に対する溶解度が非常に小さく、しかも比重が大きいため溶融鉛が凝固界面の未凝固部(デンドライト樹間部)と置換し凝固する。凝固後鉛だけを取り除けば凝固遷移部の状況が観察されるはずである。

(2) タングステンを添加した場合：タングステンも比重が大きいため、添加されたタングステンは凝固界面に達し溶融する。すでに凝固していた部分(デンドライト樹枝部)はタングステンを含まず、未凝固であった部分(デンドライト樹間部)はタングステンが含有されるはずである。推定凝固界面付近についてデンドライト成長方向と直角に所定の間隔ごとにタングステンの濃度変化をX線マイクロアナライザーで線分析すれば凝固遷移部の状況がわかると考えられる。タングステン添加時のメタルプール凝固界面をサルフォプリントで確認するために硫化鉄をフェロタングステンと一緒に添加した。

3. 実験結果および考察

(1) 鉛を添加した場合：鉛除去後の界面部状況は下地が平坦になっており、100~500μ高さの突起がその上に点在している。突起の一部はデンドライト形状をしている。突起が凝固遷移部全体を表わしているかどうかについては下地が平坦であり、突起の太さに対して突起と突起の間隔が広いことなどから、これらの突起は仮に凝固遷移部を表わしているとしてもごく一部のみと考える。

(2) タングステンを添加した場合：ESR鋼塊中心部のタングステン到達部をデンドライト成長方向と直角に線分析し、タングステンが一部でも含有しはじめ位置およびタングステンが全体に含有しはじめ位置を調べた。両位置についてタングステンの濃度変化がシャープに検出され、この間隔は約20.5mmであった。図1に線分析結果の一部を示す。またデンドライトの太さは100~200μ程度と観察された。

これらのことより、タングステンを添加することによって凝固遷移層を把握できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 川和：凝固部会資料
凝固6-I-3

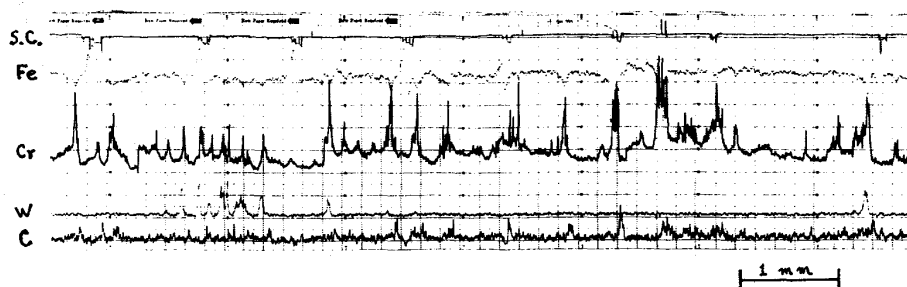


図1 X線マイクロアナライザーによる線分析結果