

住友金属工業(株)中央技術研究所 小田光雄 工博 大谷泰夫 ○吉原正裕
和歌山製鉄所 梨和甫 村岡義章 尾崎孝三郎

I 緒言

前報¹⁾において、鋼塊表面に発生するひび割れが型抜きから均熱炉操入時の鋼塊表面温度を管理することにより防止し得ることを報告した。今回、冷却・加熱過程における材料の γ/α 変態挙動および変態挙動が材料の高温変形能におよぼす影響を調査し、操業上管理すべき温度が、 γ/α の変態温度であるという結果を得たので以下に報告する。

II 調査方法

実鋼塊のように as castの組織で、且つ、非常に冷却速度が小さい場合の変態挙動を調査するため、小鋼塊を溶鋼状態から実鋼塊と同等な速度で冷却し、冷却途中で水焼入れを行い、組織の変化を観察した。更に、冷却途中より、1330°Cに再加熱した場合の組織変化の調査も行った。

次に、変態挙動と高温変形能の関係を調査するため、試料を1250°Cに加熱保持した後、冷却を行い、変態前、変態途中、変態完了の状態より1150°Cまで再加熱し、加熱途中の種々の温度で引張り試験を行い絞り値の測定を行った。なお、試験機としてグリーンブル引張り試験機を用いた。

III 結果および考察

- (1) as castの γ 粒は、約5mmで非常に粗大である。(写真1)
- (2) γ/α の変態に際し、フェライトは粒界にフィルム状に析出し、(写真1)、冷却するに従って粒内に析出する。
- (3) 鋼種により変態温度は異なる。
- (4) 実鋼塊のような遅い冷却条件においても、冷却速度は変態温度に影響する。
- (5) γ/α の変態が完了した後に再加熱すると γ 粒は $1/10$ 以下に微細化される。(写真2)
- (6) 高温変形能は、変態完了後に再加熱した場合が最も良好であり、変態途中で再加熱した場合が最も悪い。

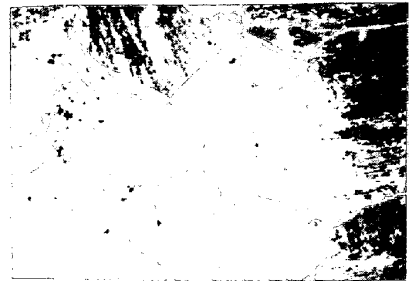


写真1. as castの γ 粒

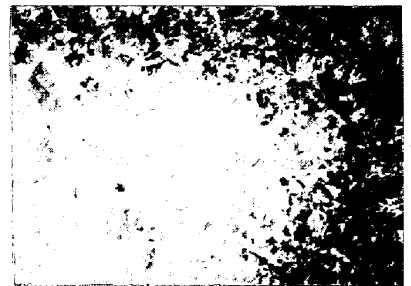


写真2. 再加熱後の γ 粒

この理由は、変態途中で再加熱した場合、粗大な γ 粒界に析出したフィルム状のフェライト内に AlN ²⁾、 MnS 等の析出がおり、 γ 粒界を脆弱にするため高温変形能が悪くなり、一方、変態を完了した場合、初期の γ 粒界に析出した AlN 、 MnS 等の析出物は、再加熱により初期の γ 粒より微細な γ 粒が形成され、見かけ上、粒内に存在するようになり、粒界の強度を減少させずに、高温変形能が改善されたと考えられる。

IV 結言

以上の結果に基づき、操業上、均熱炉操入前の鋼塊表層部の γ/α の変態温度を管理することを実施し、ひび割れを防止することが可能となった。

1) 鉄と鋼 62 (1976) S 156

2) 中村, 梁川 材料科学 2 (1965) 30