

(141)

新合金による連鑄鑄型寿命の延長

神戸製鉄所 長府研究室 宮藤元久 ◯江藤慎一 花多山悟

1. 緒言 連鑄鑄造機能向上にとまない。連鑄鑄型の使用条件は、近年、非常に苛酷になってきている。鑄型機能に要求される各種特性を検討し、機能およびコストの兼ねを考慮し、鑄型材料用耐熱銅合金^{*}の開発をおこなった。新合金の特性試験をおこなうとともに、新合金製鑄型により、突機による連鑄試験をおこなった。 *Fe:0.1, P:0.035, Sn:0.03

2. 鑄型変形の発生原因 操業時に鑄型温度が上昇する為、発生する熱応力により、鑄型が塑性変形するもので、使用温度における耐力が高いこと、熱伝導性のよい材料を使用して鑄型温度を上げないことが重要である。

3. 調査方法および結果

3.1 新合金の特性調査 鑄型より採取した試験片にて高温引張、軟化特性、疲労試験、耐摩耗試験および物理的性質を測定した。新合金は高温強度(図1)、軟化特性、疲労試験、耐摩耗試験(図2)において他の鑄型材料である銀入り銅および燐脱酸銅よりも優れており、耐変形性、耐表面割れ性および耐摩耗性が優れている。物理的性質においては、銀入り銅および燐脱酸銅と熱伝導性以外において、ほぼ同等である。熱伝導率は、銀入り銅よりやや劣るものの、燐脱酸銅と同等である。

3.2 実地試験 当社如古川製鉄所において組立て鑄型として使用し、狭面メニスカス部の変形量を測定した。その結果を、図3に示すが、燐脱酸銅および銀入り銅よりも変形がおこりにくく、燐脱酸銅使用時にくらべ、補修期間を大幅に延長することができた。

一方チューブラ鑄型として、当社神戸製鉄所において寿命試験を実施した。その結果は表1に示すとおり従来の燐脱酸銅鑄型にくらべ、平均で約1.5倍の寿命延長を達成できた。またこの時点の最高使用チャージ数が160チャージであったことから新合金使用による効果が明確である。なお、その際の鑄片品質は、廃却寸前迄、鑄片の表面割れが発生せず、良好であった。

4. 結言 連鑄鑄型の廃却および補修原因の中、主に変形に着目し検討した結果、操業時の鑄型温度における耐力が高く、熱伝導性のよいことが重要であることがわかった。一方で、消耗品として、コストの上昇を極力おさえる必要性を加味し、新合金を開発した。この新合金により組立ておよびチューブラ鑄型を製作し、実地試験したところ大幅な寿命延長を得ることができ、その後も現在迄数年にわたり使用し、連鑄製品のコストダウンに大きく寄与している。

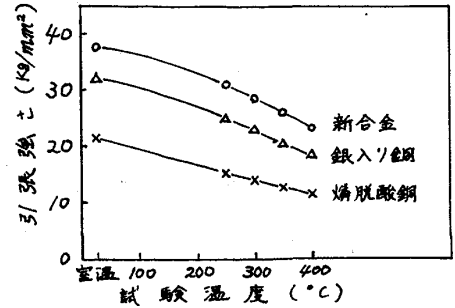


図1 各種鑄型素材の高温特性

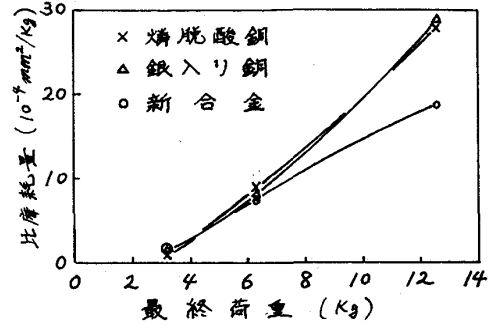


図2 各種鑄型素材の耐摩耗試験結果

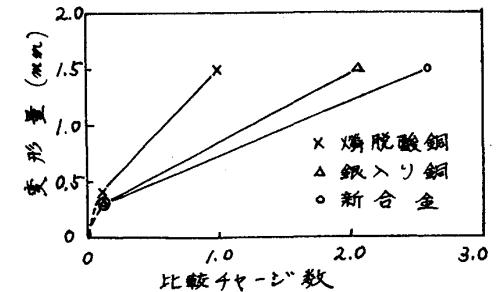


図3 組立て鑄型状面のメニスカス部の変形量

表1 チューブラ鑄型の実地試験結果

鑄型の種類	今回の結果 ch.	平均 ch.	従来品に対する寿命の比率
新合金鑄型	138, 160, 183, 207	172	1.5
同時に試験した脱酸銅鑄型	110	—	—
従来の脱酸銅鑄型	—	114	—