

新日本製鐵 (K K) 君津製鐵所 ○永井春哉 兼松勤治
野村光男

1. 緒言

当所では精錬工程の最適化のために、上吹ランスを用いて溶銑及び溶鋼への粉体吹込処理を行っている。上吹ランスの寿命に影響する要因を検討し、その対策を実施することにより、大きな効果を上げたので概要を報告する。

2. ランスの概要

当所の製造工程の概要を Fig. 1 に示す。ランスの外径は 300 mm φ で耐火物は溶銑あるいは溶鋼に依り Al₂O₃ 含有量を 50 ~ 99 % 範囲のキャストブルを使用している。

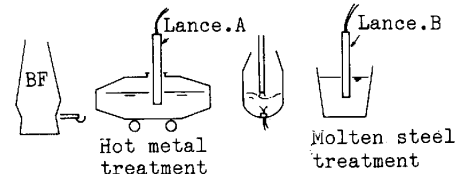


Fig. 1. Steel making process.

3. 結果

3.1 ランスの損傷原因 使用後ランスの外観損傷状況を

Fig. 2 に示す。ランスの寿命は①生成スラグとの反応によるスラグラインの溶損 ②処理前後における芯金、耐火材の温度変動による膨脹差及び熱応力による亀裂の発生 ③芯金構造に起因する割れ、曲り、詰りが主な原因として大別される。溶銑ランスの例では溶損 65、亀裂 25、その他 10 の割合である。

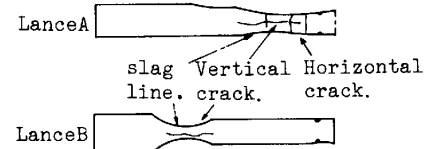


Fig. 2. Appearance of used lance.

3.2 処理条件の影響 当所の取鍋処理では CaO 系、溶銑

処理が FeO 系の吹込剤を使用しており、スラグラインの溶損は吹込剤の種類によって大きく影響されるが、吹込剤が同一であれば [処理時間 × 温度] が影響する。 Fig. 3

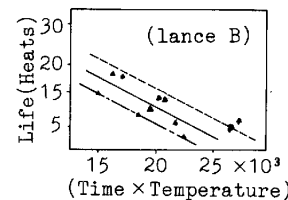


Fig. 3. Influence of treatment conditions.

3.3 ランス構造 耐火材に入る横亀裂は芯金と耐火材の

長さ方向の熱膨脹差が原因でほぼスタッドの取付位置に発生する。スタッドピッチを大きくすると集中亀裂が入り、小さくすると亀裂本数が多くなるので適切なピッチが必要である。又縦亀裂はランスの浸漬中に発生する熱応力が影響する。特に浸漬時間が長いと待機時に芯金温度 (Fig. 4) が上昇して亀裂発達の原因となる。ランスは溶銑、溶鋼の流動抵抗が働き 1 T 以上の大きな力がかかるので耐火材に損傷を与えない芯金構造が必要である。

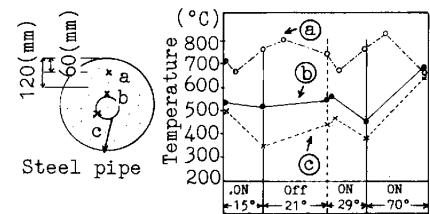


Fig. 4. Change of temperature during operation.

3.4 補修効果 亀裂発生と処理回数の関係を Fig. 5 に示す。

横亀裂は早い時期に入り、亀裂深さの拡大と縦亀裂長さは順次拡大する。又パッチング等作業中の補修は効果が大きい。

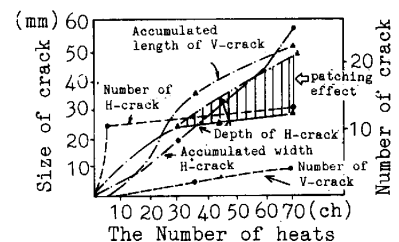


Fig. 5. Relation between lance heats and crack increase.

4. 結言

新製鋼プロセスで重要な役割を持つ粉体吹込用インジェクションランスは吹込材の種類にもとづく材質の選択、芯金構造の改善、熱間補修の実施、処理時間の短縮化等の対策を行い、溶銑ランスが 2 倍、溶鋼ランスが 1.5 倍と耐用が大巾に向上した。