

(110) スライディングノズルの開発試験 (スライディングノズルの開発-I)

八幡製鐵本社 中川 一

八幡製鐵所 ○大貫 輝, 前田重男, 堀 堅二

1. 緒 言

鋳鍋底部に摺動式ノズル開閉装置を取りつけ溶融金属を注入するアイデアは1884年Lwis(米国)の特許にみられ、以来同種の方法が数多く発表されているが高温の溶鉄をスライディングノズル(以下SN)方式で注入するには、その開閉機構、使用耐火物などに解決策が見当らず最近まで実用化されなかつた。しかしごく最近国内外数社がSN試験状況を発表し実用化の方向に進みつつある。当社においても数年前より具体的な検討を開始し基礎実験を進め70トン取鍋用に試験機を設計試作し一連の試験を実施後、S42年より実用化した。本報告は試作機による注入試験結果をまとめたものである。

2. SN機構の基本的な検討内容と試作機

SNは2枚の摺動する上下煉瓦にあげたノズル孔を合せることによつて溶鋼を流出させ、また、摺動によつてノズル孔を互にずらすことで注入流を絞り、あるいは遮断することを原則とし次の諸点を検討した。

- i) 煉瓦摺動面から溶鋼の流出しない面圧下で平滑に摺動させる機構(圧縮空気、油圧、機械的方法などによる作動装置)の附帯および高温摺動面の減摩法。
- ii) 高温における高耐蝕耐摩耗性、耐割れ耐スポーリング性煉瓦の開発。
- iii) SN開閉時および絞り注入時に注入流の散乱がないノズル形状。
- iv) 装置はできるだけ簡単で熱影響に十分耐え、かつ煉瓦の脱着が容易なことなどであり図-1の構造とした。

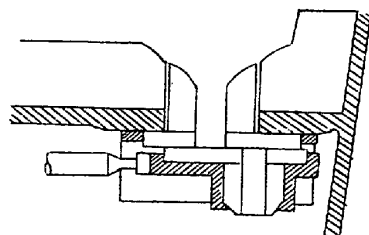


図-1. SN機構

3. SNによる注入試験および結果

試験は取鍋にSN装置と普通ストッパーの両者を取りつけ、先ず装置の作動性煉瓦の形状材質注入事故内容の分析など基本的な問題を検討し、次に一連の耐火物および注入諸条件の検討を行なつた。

i) 装置の作動方法と摺動面の圧力について

装置の作動は熱影響を考慮して圧縮空気式としたが、作動に若干の遅れを生ずることと通常使用圧力が7 kg/cm²に抑えられるなどで油圧方式に変更した。またシリンダー位置も鍋底から鍋側壁に変えた。

摺動時に摺動面から溶鋼が流出せぬ煉瓦面圧はノズル面にかかる溶鋼の静圧とSN装置の自重および摺動方向の力に対して上下煉瓦摺動面が減摩剤膜をはさんで密接した状態にあることが必要で本試験では2.8 kg/cm²以上の面圧を必要とすることが判明した。また減摩剤には黒鉛のコーティングが良い。

ii) ノズル開口と注入流の調整

SN注入では注入初期の溶鋼の出が悪いため開口に酸素洗いなどを必要とすることがある。しかし受鋼前にノズル孔にあらかじめ詰物による閉塞栓をしておくことにより容易に開口する。

さらにSNの摺動煉瓦は耐蝕性が非常に高いため注入の初期末期を通してノズル口径が殆んど変らない。したがつて、初期より全開注入を行なうと末期鋼塊の注入速度は取鍋内溶鋼のヘッド差によつてかなり低下するので、絞り注入から始めて末期に全開すると安定した注入速度が得られる。また絞り注入では下摺動煉瓦以下のノズルが短いと、注入流は散乱するが形状を花型化することで注入流の散乱を防止できる。

以上70トン取鍋にSN試作機を取りつけ60チャージの注入試験を行ない摺動機構および後述する煉瓦材質の開発改善によつて鋼塊15本以上の注入が可能となり、実用段階に入つた。以後30T取鍋にSN方式を実用化し、すでに1450チャージを処理し、良好な成績をおさめている。