

(690)

タンディッシュにおけるプラズマ加熱特性

(製鋼精錬工程におけるプラズマ加熱の利用—その2)

新日本製鐵(株) 広畑製鐵所 平岡照祥, 齊藤芳夫, 溝口良平, 横井真一, ○三村満俊

中央研究本部 梅沢一誠

設備技術本部 中尾安幸

1. 緒言

プラズマは極めてクリーン、高効率かつ制御性の良い熱源である。第一報で報告した1 MWトーチを広畑製鐵所連铸機14^T タンディッシュの溶鋼温度制御に適用し、加熱特性、入熱機構等の知見を得ると共に実用化の目処を得たのでその概要を報告する。

2. 設備概要と試験条件

設備は1 MW 直流移行型プラズマトーチ(カソード側)、炉側アノード1ヶ所、タンディッシュ中央部に設けた加熱室で構成されている。加熱室内はAr置換され、底部からはArボトムバブリングが可能になっている。溶鋼流量=1~3 T/分、投入電力実績は最大850 kW、アーク長=150~550 mm。

3. 試験結果

プラズマ加熱機構と効率: Fig. 2に示す如く溶鋼への入熱は直接入熱(陽極降下)、アーク柱から溶鋼面への直接輻射、加熱室壁面からの間接入熱(反射)により行なわれる。一方、熱損失はカソード及びトーチ外筒冷却水損失、耐火物蓄熱、炉体からの放散、雰囲気調整用及び作動Arガス顕熱である。陽極降下(直接入熱)は約40 V。直接、間接輻射量は加熱室形状・溶鋼受熱面積等に依存するが、本設備における熱収支はFig. 3の如くである。

熱効率はタンディッシュ入出側の連続测温値より求めた結果、200~800 kWの範囲で約80%と良好である。

温度応答については、加熱室内を完全混合、他を栓流と仮定したモデルで記述でき、 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ で実測値と一致する。(Fig. 4)

加熱効率向上策: 前述の如くプラズマ加熱は輻射が主であり従って十分な溶鋼受熱面積の確保と加熱室内壁面温度を高温に確保する事が重要である。本試験では加熱室耐火物としてハリアルミナ系キャストブルを用い最高内面温度 1850°C で15キャスト铸造したが損耗等は認められず、このような使用条件下では耐火度を上限温度として設定出来る。

4. 結言

1 MW 直流移行型プラズマによるタンディッシュ内溶鋼加熱を実機14^T タンディッシュに適用し加熱特性、熱効率、設備耐久性に優れている事を確認し、実用化の目処を得た。

参考文献

- 1) 鈴木春義: 最新溶接工学(1960) コロナ社
- 2) 岡田実, 荒田吉明: プラズマ工学(1965) 日刊工業新聞社
- 3) 安藤弘平 他: 溶接アーク現象 産業図書

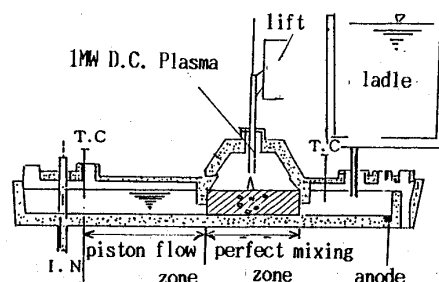


Fig.1 Schematic diagram of the plasma heating equipment in tundish

①Heat received area of molten steel:
 $1.66\text{m} \times 1.0\text{m} = 1.66\text{m}^2$
 ②Power of arc: $4500\text{A} \times 170\text{V} = 760\text{KW}$

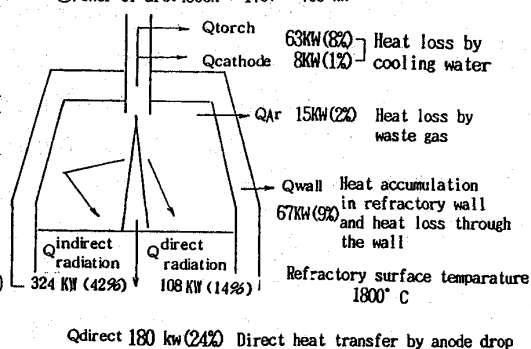


Fig.2 Plasma heating mechanism

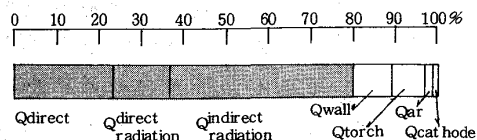


Fig.3 Heat Balance of the plasma heating

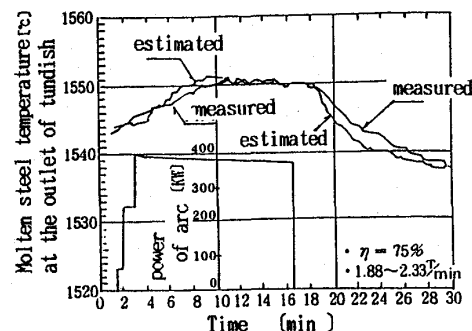


Fig.4 Temperature agreement between estimation of calculation model and measurement