

1. 緒言

小容量取鍋では精錬時の温度降下が大きい反面、精錬速度は予想外に大きくしうる。また特殊鋼といえども線材用に対しては、高度の真空脱ガス処理は必ずしも必要でない。上記2点の検討結果に基づき到達精錬水準・設備費・操業費ともに優れたミニミル用取鍋精錬装置を開発した。

2. 設備設計

- (1) 攪拌 ; スラグ精錬能力強化、CO反応の促進のため真空下でのガスバブリング法を採用した。攪拌強度を最大限に保持できるよう溶鋼レベル制御システムを付設した。
- (2) 真空度 ; 真空脱ガス同様の均一かつ強烈な沸騰を誘発させる最低の真空度として 0.1 atmとした。攪拌エネルギー密度は常圧でのバブリングの約3倍強となる。
- (3) 排気系 ; この程度の真空度ならスチームエジェクターを使用せずとも、メカニカル真空ポンプで省エネが可能となる。また排気ダストは既存の電炉集塵系を利用して簡便な乾式処理が行なえるようにした。
- (4) 温度補償 ; 加熱装置を設置せず、短時間精錬で充分な脱酸、脱介在物効果を得ることを設計の基本とした。保温には電炉で溶解したスラグを用いるスラグ精錬方式を採用した。
- (5) インジェクション法 ; 精錬方式に多機能を付与すべく真空バブリング系にパウダーインジェクション用設備を備えた。

3. 操業

- (1) 脱酸 ; Fig.2.にSi-Killed鋼に対する脱酸の進行を示す。脱酸速度係数は 0.3~0.4/min と大きく、5~6分の短時間処理で約20ppm程度の良い製品が得られる。
- (2) 温度降下 ; Fig.3.に精錬時間と温度降下の関係を示す。5~6分の処理時間の温度降下量は約40℃である。当社では高周波誘導タンディッシュを備え、低温溶鋼の鋳造が可能のため、過度の高温出鋼をすることなく取鍋精錬が可能である。
- (3) 原単位 ; 真空ポンプ動力 0.3 KWH/T  
Arガス 0.2 kg/T

4. 結言

小容量取鍋での取鍋精錬に、スラグ存在下での真空ガスバブリングを適用した結果、大きな精錬速度が得られ、温度補償は不要となり鋼種、用途に適応した処理が経済的に可能となった。

Table 1. Specification of SEI ladle refining process

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Heat capacity      | 30ton                           |
| Stirrer            | Ar gas bubbling                 |
| Operation pressure | 0.1 atm                         |
| Exhausting         | Mechanical vacuum pump (30KWx3) |

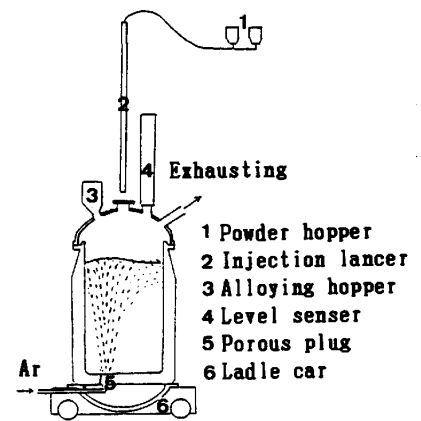


Fig.1. Schematic diagram of SEI ladle refining process

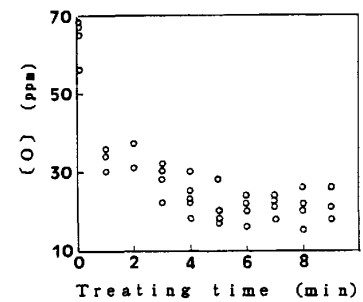


Fig.2. Effect of treating time on deoxidation at Si-killed steel

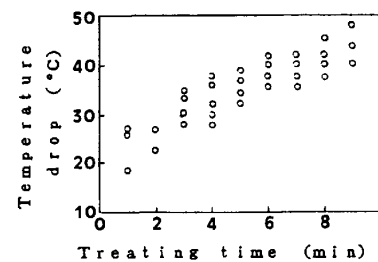


Fig.3. Temperature drop during ladle refining