

新日本製鐵株式会社 津製鐵所 ○新沼伸一、井内和義  
辻 雅芳

## 1. 緒言

高炉羽口は、冷却水高流速化以降、先端部の摩耗が寿命律速要因であり、一定周期で休風時に取替を実施している。そこで、羽口寿命延長による整備費削減と休風周期延長を目的として、先端部の高温下耐摩耗性向上を狙った新コーティング材の開発を行い、実炉に適用した。

その結果、約20ヶ月の炉内連続使用寿命を得、他に例のない長寿命化に成功したので報告する。

## 2. 羽口先端コーティング材の必要機能

炉内高温下で、小片コークス等による衝突摩耗環境下にある羽口先端部のコーティング材には、以下の機能を具備する必要がある。

- (1) 炉内高温下での高硬度確保、(2) 銅製羽口母材との良好な接合性、(3) 熱サイクル下での耐亀裂進展性
- (4) コーティング断面での均一高硬度層の確保、(5) 耐溶損性

以上、コーティング材には相反する機械性質が要求され、高温下耐摩耗性及び、耐剥離性が両立する材質の開発が必要である。

## 3. コーティング材1次、2次評価テスト結果

### 3-1. 1次評価テスト結果

高温下で高硬度を有する成分系 (TiC、WC、Co、セラミックス、等) から構成される材質を探索し (23種類)、主として高硬度性の評価試験を行った。

その結果、TiC系材質、ステライト合金、WC (粉体プラズマ溶接) らが良好であり、次ステップとして銅母材との接合性評価を含めた2次詳細評価テストを行った。

### 3-2. 2次詳細評価テスト結果

- (1) 粉体プラズマWC、及びステライト合金は、TiCに比べて母材との剥離強さが著しく劣る。(Fig 1)
- (2) WCの硬度レベルは高いが、硬化断面でのバラツキが大きい。(Fig 2)
- (3) TiCは銅への直接肉盛が難しい為、溶接棒成分としてNi, Crを含有させるとともに各種のバインダーを用いてテストを行った。その結果、純Niをバインダーとした場合に最も安定した硬化層が得られた。(Fig 3)
- (4) 純NiバインダーTiCは、熱サイクル下での亀裂進行がなく、溶銑滴下による影響も見られなかった。又、高温下硬度も従来材を上回る特性を示した。(Fig 4)

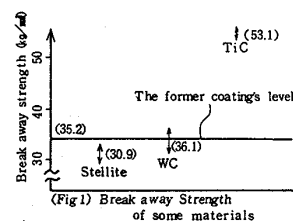
以上によりTiC溶接肉盛材質 (純Niバインダー) を最適材として開発した。

## 4. 実炉連続使用結果

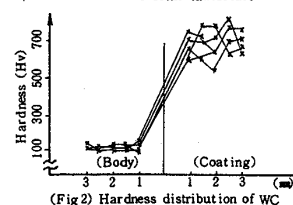
君津4BFで使用した結果をFig 4に示す。これによれば、従来品を大巾に上回る耐摩耗性が認められ、約20ヶ月の寿命と判断される。

## 5. 結言

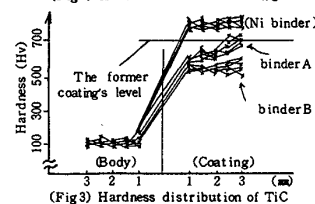
他に例のない炉内連続使用寿命を有する羽口の開発に成功した。これにより整備費削減と設備安定化効果が期待される。



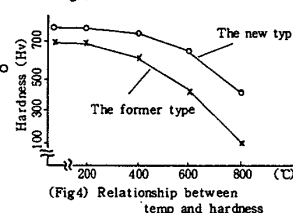
(Fig 1) Break away Strength of some materials



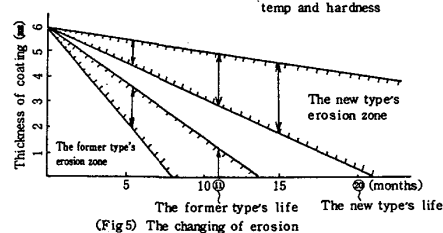
(Fig 2) Hardness distribution of WC



(Fig 3) Hardness distribution of TiC



(Fig 4) Relationship between temp and hardness



(Fig 5) The changing of erosion