

高耐衝撃性耐摩耗ライナー

1 緒言

製鉄、セメント、炉材メーカーなどにおける多量の鉬石原料、セラミックス原料を処理する設備において、高クロム鑄鉄の一体鑄造品および溶接肉盛品などの各種ライナー材が使用されている。一体鑄造品については、割れが発生し易く、化学組成や硬さに限界がある。一方、溶接肉盛品については、硬化層を厚く出来ない問題がある。特に最近では、メンテナンスフリーが強く望まれており、耐久性に優れた厚肉高硬度ライナーのニーズは大きい。

当社では、このようなニーズにより、高クロム鑄鉄と鋼材とを特殊鑄造法により溶融接合させた、画期的な「EST-1/2ライナー」を開発した¹⁾²⁾。この度、EST-1/2ライナーよりさらに耐久性を向上するため、ライナー肉盛材の耐衝撃摩耗性に着目し、高耐衝撃性耐摩耗ライナーEST- α を開発した。以下にその結果を報告する。

2 製造方法概略

「ESTライナー」の製造工程を図-1に示す。鑄造方案として、当社では新たに考案した特殊鑄造方式（クイックスプレッド方式）を採用し、大型サイズ（900mm×1800mm×25/30mm）の複合ライナーを製造している。製品構造の特長は、16/18mmの厚の高クロム鑄鉄層と9/12mm厚の鋼板（SS400）を溶融させた2重構造である。

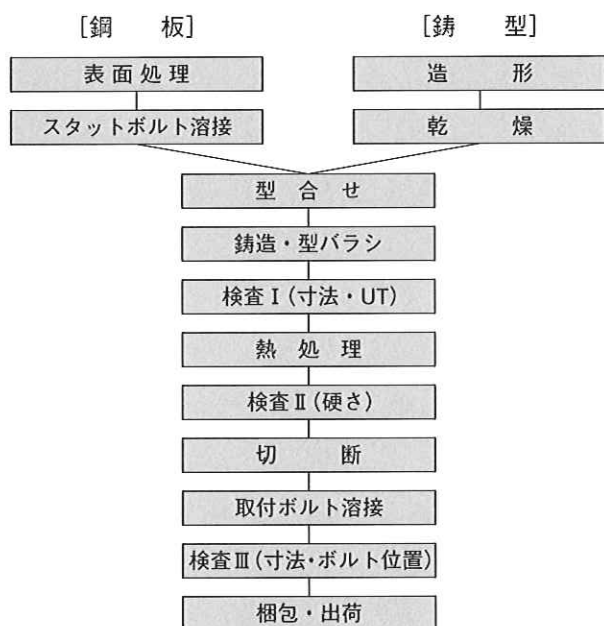


図-1 「ESTライナー」製造工程

3 硬化層材質特性

3.1 成分

FKC-450新開発材化学成分を従来FKC-431材と比較して表-1に示す。FKC-450新開発材は高炭素ハイス系（多合金系）鑄鉄であることが大きな特徴である。

表-1 ライナー硬化層材の化学成分

(重量%)

材 料	C	Cr	Ni	特殊元素		
				X	Y	Z
EST-2 〔FKC-431 比較材〕	4.5~5.5	25.0~ 30.0	—	0.5~2.0	3.0~7.0	3.0~7.0
EST- α 〔FKC-450 新開発材〕	3.0~4.0	15.0~ 25.0	0.5~3.0	2.0~6.0	3.0~7.0	3.0~7.0

3.2 ミクロ組織

EST- α ライナー硬化層材（FKC-450）のミクロ組織を図-2に示す。組織はMC、M₂C、M₇C₃炭化物および基地から構成され、多量のMC炭化物が観察される。また基地中に微量な残留オーステナイト相も見られる。

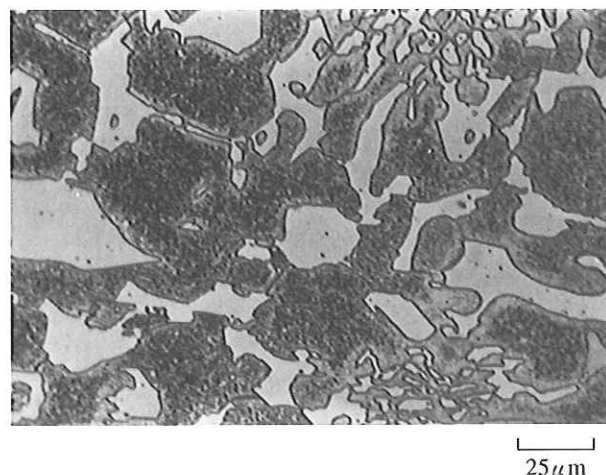


図-2 EST- α ライナー硬化層材(FKC-450)のミクロ組織

3.3 硬さ

EST- α 、EST-2ライナー硬化層材および13Mn比較材の硬さを図-3に示し、EST- α ライナー硬化層材（FKC-450）はEST-2ライナー硬化層材（FKC-431）と同等の硬さを有していることが認められる。

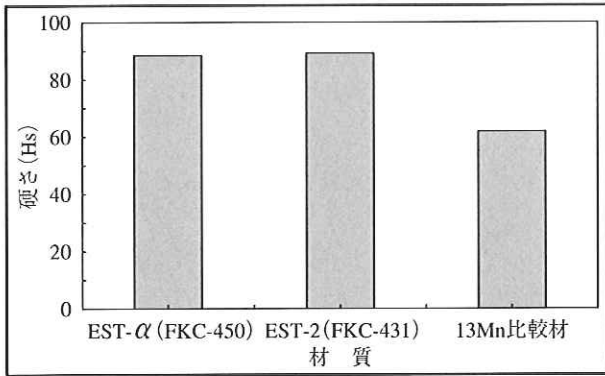


図-3 EST-α、EST-2 ライナー硬化層材および13Mn 比較材の硬さ

3.4 耐衝撃摩耗性

使用中のライナーは衝撃を受ける時、炭化物の割れや欠落が発生したことがある。ライナー材の耐衝撃摩耗性を評価するため、インペラー回転式ショットブラスト試験機を用いて衝撃摩耗試験を行い、その結果を図-4に示す。ESTライナー、特にEST-αライナーの硬化層材は衝撃摩耗が少なく、極めて優れた耐衝撃摩耗性を有していることが認められる。FKC-450材の優れた耐衝撃摩耗性は材質炭化物の種類、量、形状、サイズの改善および基地の硬さ、強度、靱性の改善によるものと考えられる。

試験条件

試験機：インペラー回転式ショットブラスト試験機
 投射速度：63m/s (227km/h)
 投射材：#170スチールグリッド
 サンプル形状：90mm×90mm×30mm
 試験角度：40°(サンプル表面と投射方向の角度)
 試験時間：30分

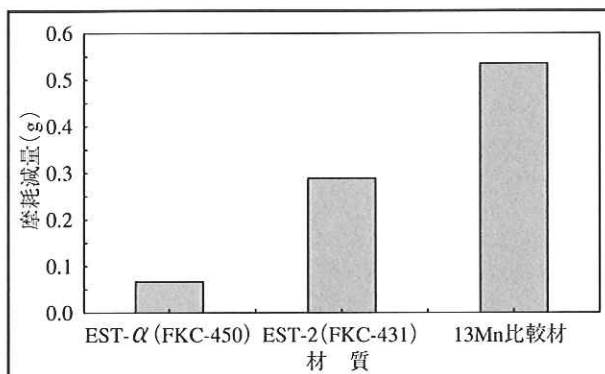


図-4 EST-α、EST-2 ライナー硬化層材および13Mn 比較材の衝撃摩耗減量

3.5 耐滑り摩耗性

ライナー材の耐滑り摩耗性を評価するため、エンドレス

試験条件

試験機：エンドレスベルト摩耗試験機
 周速：4 m/s (14km/h)
 荷重：3100g
 ベルト粗さ：#40
 サンプル形状：50mm×50mm×10mm
 試験時間：2時間

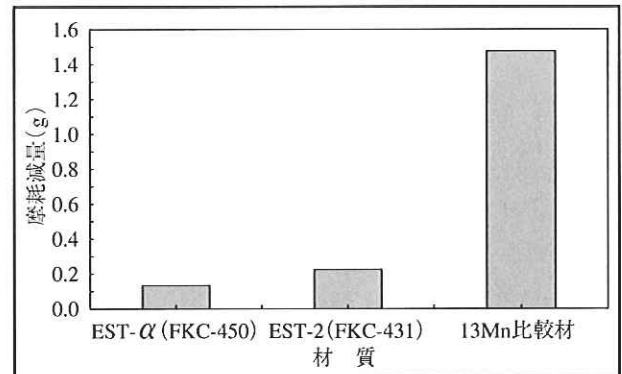


図-5 EST-α、EST-2 ライナー硬化層材および13Mn 比較材の滑り摩耗減量

ベルト摩耗試験機を用いて、滑り摩耗試験を行い、その結果を図-5に示す。EST-αライナー硬化層材 (FKC-450) は、滑り摩耗減量が少なく、EST-2 ライナー以上の耐滑り摩耗性が示されている。耐滑り摩耗性は、炭化物量だけでなく、炭化物形状・分布・サイズにも依存していると考えている。

4 まとめ

FKC-450新開発材 (EST-αライナー) は、従来FKC-431材 (EST-2) の炭化物の量、形状、サイズを大幅に改善した。またNiを適量に添加することによって、基地の硬さ、強度、靱性を改善し、炭化物を強く保持し、炭化物の割れ、剥離を防止した。その結果、EST-αライナーは、特に衝撃が大きい使用環境においてライナーの耐摩耗性が著しく向上した。

参考文献

- 1) 木下利哉、戸川孝司：フジコー技報, No.2 (1994), p.42
- 2) 木下利哉、立花 隆：フジコー技報, No.3 (1995), p.39

[問い合わせ先]

本社 営業調整室
 Tel. 093(871)3724 山本 静男