

1 緒言

製鉄・セメント・炉材メーカー等における、多量の鉍石原料・セラミック原料を処理する設備においては、高クロム鑄鉄の鑄造一体品及び、溶接肉盛品等の各種ライナー材が使用されている。鑄造一体品については、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ライナー」を開発した。¹⁾ここでは、主として、その材質特性について説明する。

2 製造方法概略

「ESTライナー」の製造工程を、図-1に示す。鑄造方法として、当社が新たに考案した特殊鑄造方式（クイックブレッド方式）を採用し、大型サイズ（900mm×1800mm×30mm）の複合ライナーを製造している。製品構造の特長

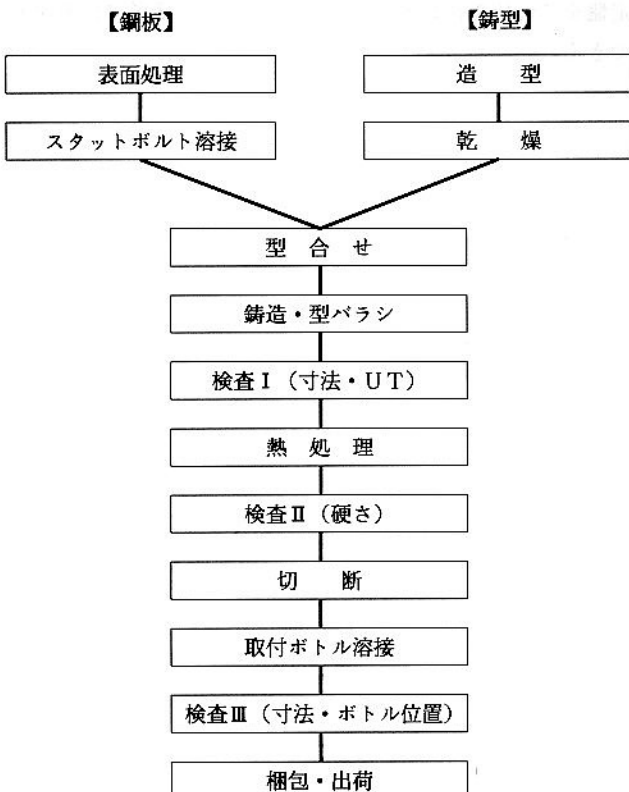


図-1 「ESTライナー」製造工程

は、18mmの高クロム鑄鉄層と12mmの鋼板（SS400）を、溶融接合させた、2重構造であり、設備・機器への取付のために、鋼板背面に、アークスタッド溶接ボルトを有することが挙げられる。

3 ライナー材の具備特性

各種耐摩耗材は、様々な使用環境や、取付の環境に対応できる事が必要である。

まず、使用環境については、

- 1) 機械的衝撃などの高負荷
- 2) 高温度雰囲気

などがあり、取付易さなどもきわめて重要である。これらのライナー取付は、一般的に典型的な3K作業であり、耐用延長、メンテナンスフリー化によってもたらされる効果は大きい。

厚肉高硬度の鑄造複合ライナーは、この様な要求に対して開発したものである。

4 ライナー材の材質特性

3項で述べた具備特性を踏まえて、開発した「ESTライナー」の、図-2に示す各種特性について調査した。

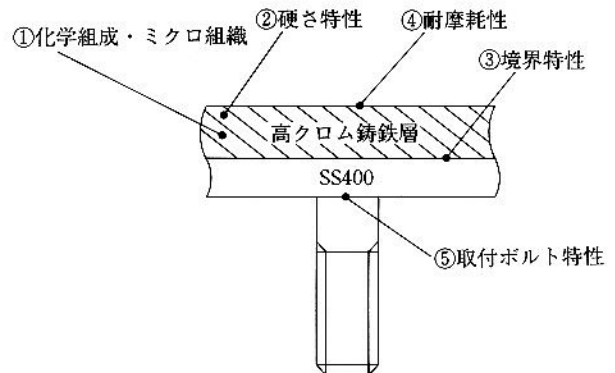


図-2 ESTライナー特性調査項目

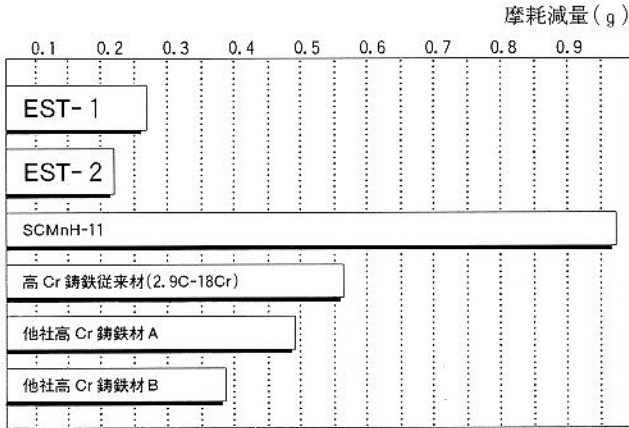
4.1 化学組成、マイクロ組織

従来使用されている鑄造単体ライナー材は、3C-18Cr-Mo系、3C-27Cr系が主として適用されて居り、鑄造時に割れや歪が発生しやすく、成分組成において制約が多い。しかし、鑄造複合ライナー（ESTライナー）の場合、表-1の様な、高C-高Cr-高合金の組成において、割れ、歪等が発生しない、健全な素材を製作することが可

表一四 エンドレスエメリー摩耗試験条件

テスト機	エンドレスエメリー摩耗試験機
荷重	3,100 g
速度	240 m/min
ベルト粗さ	#40 (材質 SiC)
テスト時間	2 時間
試験片サイズ	50×50mm

表一五 エンドレスエメリー摩耗試験結果比較



表一六 アークスタッド溶接強度 (M16)

No.	ボルト形状 (φ mm)	破断荷重 (kgf)	抗張力 (kgf/mm ²)	破断箇所
1	16	9,350	59.7	ネジ部
2	16	8,700	55.5	ネジ部
3	16	8,925	57.0	ネジ部
平均値	M16	8,992	57.4	ネジ部

※1 有効断面積 (並目ネジ 156.7mm²)

※2 引張試験荷重 (15トン)

5 使用結果

鑄造複合ライナーを、各種産業分野において使用した。耐用結果の一例を表一八に示す。これらの分野で使用されたライナー材は、割れ、剝離及び、ボルト折損等もなく順調に使用され、大巾な耐用の延長がはかられている。

6 結言

鑄造複合による、ライナー材を開発して実機に使用した。その結果は以下の通りである。

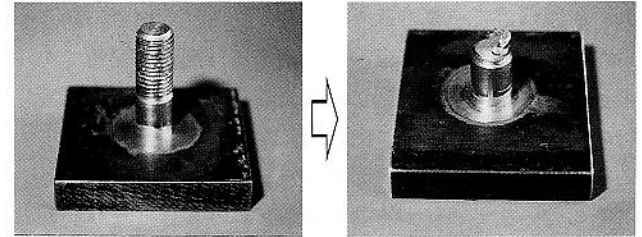
(1)鑄造複合による EST ライナーを開発し、ライナー材

表一七 アークスタッド溶接強度 (M20)

No.	ボルト形状 (φ mm)	破断荷重 (kgf)	抗張力 (kgf/mm ²)	破断箇所
1	20	13,970	57.1	ネジ部
2	20	13,625	55.7	ネジ部
3	20	13,700	56.0	ネジ部
平均値	M20	13,765	56.3	ネジ部

※1 有効断面積 (並目ネジ 244.8mm²)

※2 引張試験荷重 (15トン)



(試験前)

(破断状況)

図一八 取付ボルトの破断状況一例 (M16)

表一八 ESTライナー使用結果 (一例)

品名	製鉄業	セメント業	窯業
	コークス盲板 ロストルバー	縦型ミル内 側壁ライナー	原料攪拌ミキサー スクレパー
形状	100×997×30 t	316×247×30 t	170×710×30 t
適用従来材	セラミック (Al系)	高クロム鑄鉄	S 45 c (NT)
材質 複合ライナー材	EST-1	EST-1	EST-1
取付構造	製罐構造	ボルト取付	ボルト取付
耐用結果	>1.5~3 倍	>2 倍	>10 倍

の、各種産業分野へ適用拡大がはかられた。

(2)EST ライナーは、セラミック材と比較して、機械的衝撃特性等において特にすぐれており、又、鑄造一体式ライナー材に発生し易い、偏摩耗等も発生しない事が確認された。

(3)また、一体鑄造材と比べて、2 倍以上の耐久性を示し、特に、割れ・剝離及び、脱落等の発生もなく良好な結果を得ている。

参考文献

1) フジコー技報 1 (1993) 34