

(143) 高炉ライニング用高強度キャストブルの開発 (不定形耐火物による高炉ライニング I)

日本鋼管(株) 技術研究所 宮本 明

福山製鉄所 ○小林基伸

品川白煉瓦(株)

浜崎佳久 畠田文比古

1. 緒言

新設高炉のライニングを不定形耐火物で施工した例は、国内に於ては少なく、れんがに比べて短命であるとの評価が一般的である。この原因の一つとして、これらに使用されたキャストブルは、アルミナセメントを多量に用いているため、常温、熱間時性が同質れんがに比べて劣っていたことが挙げられる。しかし、不定形化による利点としては、①炉体の延命、②冷却方式の多様化、③築炉工程の機械化、④築炉熟練工が不要、⑤経済性、等が期待できる。かかる観点より、高炉シャフト部ライニング用として高強度キャストブルを開発したので、その開発経過および品質特性について報告する。

2. 開発項目

高炉ライニング用キャストブルとしては、アルミナセメント結合キャストブルが吹付け施工で使用された実績はあるが、アルミナセメントを多量に用いているため、アルミナセメントの脱水に伴う強度劣化があり、常温、熱間特性の点で、れんがに比べて満足できる材質とは言えない。そこで、次の点に注目して高強度キャストブルの開発を行なった。

- (1) 微粉部粒度構成の調整および解膠剤の使用による低水分化とマトリックス部の緻密化
- (2) 低セメント化による熱間特性の向上
- (3) 解膠剤、硬化遅延剤および硬化促進剤による作業性の改善とコントロール

その結果、シャフト上部用としてシャモット質A、シャフト中～下部用としてアルミナ質Bを開発した。

3. 品質特性

開発品の品質特性を従来キャストブルおよびれんがと比較し Table 1 に、加熱後強度特性を Fig. 1 に示す。これより、キャストブルA、Bは従来キャストブルCに認められる中間温度域の強度低下は無く、各温度で安定した高い強度を示す。また、総合的に判断して従来れんがとほぼ同等の品質である。

なおキャストブルは、熱応力によりクリープ変形し、自ら応力緩和する働きがあるが、養生、乾燥時には収縮するので、熱膨張特性が複雑である。今後、膨張代の問題より詳細な熱間挙動の把握が必要である。

4. 結言

高強度キャストブルの開発により、従来シャモットれんがとほぼ同等の特性を有する高炉ライニング用キャストブルが開発できた。

文献 1) 第46回製鉄部会資料, 昭和50年6月 (1975)

2) 安武ら: 鉄と鋼, Vol 50, №11 (1964)

Table 1. Properties of BF refractories

	Castable A	Castable B	Usual Castable C	Fire-clay brick D	
Chemical composition (%)	SiO ₂	45.0	0.1	46.9	54.2
	Al ₂ O ₃	50.3	98.0	38.2	42.2
	CaO	1.7	1.4	9.4	0.1
Apparent porosity (%)	110°C-24 hrs	10.0	9.6	17.8	14.0
	900°C-3 hrs	13.8	11.9	27.1	—
	1200°C-3 hrs	14.7	12.5	27.6	—
HMOR* (kg/cm ²)	110 °C	121	120	71	180
	900 °C	107	113	40	230
	1200 °C	130	111	36	250
Permiability (x10 ² ·cm ³ ·cm/sec·cm ² ·H ₂ O)		0.03	0.00	0.11	1.4
Alkali resistance test (wt. %)	+ 3.73	+ 1.44	—	+ 3.98	

* Hot modulus of rupture

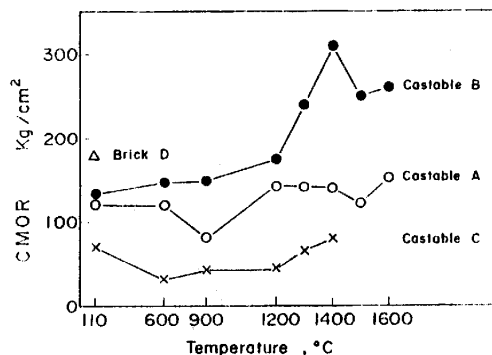


Fig. 1 CMOR of each refractories after heating

** Cold modulus of rupture