

(835) 鉄鋼加熱炉用スキッドボタンへのセラミックの適用

(炭化クロム系セラミック材の開発と諸特性 - 第1報)

新日本製鐵(株)大分製鐵所 田中英記・前田忠彦  
 久保田鉄工(株)素材研究第二部 平石久志・山上喜昭  
 日本タングステン(株)研究開発部 古川満彦・中野 修

1. 緒 言

加熱炉におけるスキッドボタンによるスキッドマークの低減は、省エネルギーはもとより成品の板幅板厚精度および品質の向上をはかるうえで非常に重要である。最近この課題をより大幅に改善するために、フェインセラミック等の新素材の導入検討が積極的に進められているが高温酸化雰囲気内において十分な耐久性をもつ材料の開発にいたっていないのが現状である。この課題を解決しうる新しいスキッドボタン用セラミック材料を開発したので、その特性等について報告する。

2. 実験方法

スキッドボタン材として必要な材料特性のうち、耐スケール反応性等に焦点を絞って Table 1 に示す各種材料について試験室的に実験を進めた。

2-1. 耐スケール反応性

1250 °C 大気雰囲気中 0.5  $\text{Kg/mm}^2$  の応力下で10時間保持後鋼板とのスケール反応について評価した。

2-2. 諸 特 性

高温強度は 1200 °C で3点曲げ、耐酸化性は熱天秤で 1200 °C 24時間保持し重量変化を各大気雰囲気中で測定した。動的圧縮クリープは島津オートグラフで 1100 °C,  $10^{-4}$  torr, 加圧速度 0.1 mm/min, ほかに耐機械衝撃性、耐熱衝撃性、熱伝導度等を測定した。

Table-1 Materials and scale reaction

	Materials	Estimate	Materials	Estimate
Oxide	$\text{Al}_2\text{O}_3$	×	$3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	×
	BaO	×	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$	×
	BeO	×	$\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	×
	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	△	$2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$	×
	MgO	△	$2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$	×
	$\text{ThO}_2$	△	$\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$	×
Carbide	$\text{ZrO}_2$	△		
	$\text{Al}_4\text{C}_3$	△	TaC	△
	$\text{Cr}_3\text{C}_2$	○	ThC <sub>3</sub>	△
	NbC	×	TiC	△
Nitride	SiC	×	ZrC	△
	AlN	×	$\text{Si}_3\text{N}_4$	×
	$\text{Be}_3\text{N}_2$	×	VN	×
Silicide	ThN	×	ZrN	×
	MoSi <sub>2</sub>	×		
	ZrSi <sub>2</sub>	×		

Remarks: ○ : No reaction △ : Slight reaction  
 × : Reaction

3. 結 果 (Table 1, 2 Fig. 1)

スケール反応調査の結果、炭化クロムが一番すぐれていることがわかった (Table 1)。

また、構造用セラミック材としての強度特性をもつことがわかった。

4. 結 言

以上のことより、従来のセラミック材にないすぐれた特性をもつ新しいセラミック材を開発した。今後、実炉試験を中心にした評価試験を進める予定である。

Table-2 Properties of skid button

	Original	$\text{Si}_3\text{N}_4$	SiC	New	
Specific gravity	8.1	3.1	3.1	6.7	
Bending Strength (kgf/mm <sup>2</sup> )	at 1200 °C	3~4	20~30	30~40	20~45
Hardness(Hv)	at 900 °C	70	1200	1500	800~900
Creep rupture (kgf/mm <sup>2</sup> )	at 1100 °C	1~2	20	30	25
		100h	> 1000h	> 1000h	> 1000h
Heat conductivity (Kcal/mh°C)	at 1000 °C	30	5~6	14~15	23~24
Oxidation weight gain (mg/mm <sup>2</sup> )	at 1200 °C x 24h	3.5	0.2-0.5	< 0.1	0

参考文献

- 1) 平石ら : クボタ技報, 7(1983) 2
- 2) 古川ら : Nippon Tungsten Review, (1983) 16
- 3) 田中ら : 本講演会 第2報

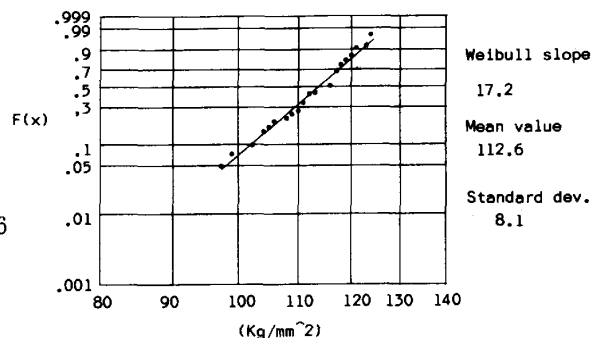


Fig-3 Weibull slope of new material