

## データベースの概要

### 1. はじめに

岡山セラミックスセンターでは高温材料に関する技術情報提供サービスの一貫として、耐火材料特性データベースを運用、公開しています。このデータベースは耐火物の品質特性を収集、蓄積したもので、世界でも類を見ない貴重なものとなっています。

今号から新たに、本データベースの利用について紹介記事の連載を始めます。収録されている各種の特性値を紹介しながら、耐火物とデータベースをより身近に感じてもらえればと思います。

### 2. 耐火材料特性データベースについて

従来、耐火物を検討しようとする際にはメーカー各社のカタログに記載されている特性値を参照するなどしていましたが、試験法などが異なるため単純比較できない不便さがありました。この課題を解決するために、当センターにおいて各種材質の特性値を同一条件のもとで測定し、データベースとして蓄積する活動を、平成12年から開始しました。

データベースの構築に当たっては、耐火物メーカー各社に賛同いただき、実製品の提供を受けて各種特性値の測定と蓄積を進めてきました。現在では、表1に示すように、定形119材質、不定形51材質、断熱材18材質、合計188材質の特性値が収録されており、充実した内容となっています。

ある種類の耐火物の特性を知りたい場合や、材質間の特性値を比較検討したい場合など、気軽に検索、閲覧できるデータベースとして広く利用されています。

表1 耐火材料特性データベースの収録材質

区分	材質
定形 (119 材質)	珪石、ロース、粘土質、熔融シリカ、熔融ムライト・ジルコン、ジルコニア、アルミナ、アルミナ・クロム、アルミナ・クロム・ジルコン、アルミナ・ジルコニア・シリカ、アルミナ・ジルコニア、マグネシア、クロム・マグネシア、マグネシア・スピネル、マグネシア・ドロマイト、マグネシア・チタニア・アルミナ、コージェライト、アルミナ・カーボン、アルミナ・ジルコニア・カーボン、アルミナ・マグネシア・カーボン、マグネシア・カーボン、カーボン、炭化珪素
不定形 (51 材質)	プラスチック、ラング材、一般キャストブル、軽量キャストブル、低セメントキャストブル、耐酸キャストブル、乾式吹き付け材、湿式吹き付け材、モルタル(アルミナ、クロム、シヤモット、ジルコン、マグネシア、珪石)
断熱材 (18 材質)	ボード(アルミナ、シリカ・アルミナ)、断熱れんが(シリカ・アルミナ、コージェライト・珪石、高アルミナ)

### 3. データベースの使用方法

本データベースは、どなたでも利用できるよう、岡山セラミックスセンターのホームページ上で公開 (URL

#### 材料検索

検索条件を入力してください。

材質コード	指定なし
用途	指定あり: <input type="radio"/> 指定なし: <input checked="" type="radio"/> RH下部槽 RH用 ガス炉 ガラス用加熱炉(ロール) ガラス用溶解炉(天井)
化学成分	指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下
物理特性	指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下
熱間特性	指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下 指定なし <input type="text"/> 以上 <input type="text"/> 以下

図1 検索画面

#### 材料検索

検索結果

検索条件		
材質	れんがマグネシア・カーボン質	
用途	指定なし	
検索項目	化学成分	C (mass%) : 1以上 ~ 10以下
		未指定
		未指定
	物理特性	未指定
		未指定
		未指定
	熱間特性	未指定
		未指定
		未指定

▼以下の検索結果一覧(縮写写真無し)をダウンロードする

リンク	品種No	材質	形態	用途	主原料
<a href="#">詳細</a>	100075	マグネシア・カーボン質	定形	製鋼用特殊精錬炉	電融マグネシア、グラファイト
<a href="#">詳細</a>	100148	マグネシア・カーボン質	定形	二次精錬	マグネシア、カーボン
<a href="#">詳細</a>	100149	マグネシア・カーボン質	定形	二次精錬	マグネシア、カーボン
<a href="#">詳細</a>	100150	マグネシア・カーボン質	定形	転炉	マグネシア、カーボン
<a href="#">詳細</a>	100154	マグネシア・カーボン質	定形	転炉	マグネシア、カーボン
<a href="#">詳細</a>	100155	マグネシア・カーボン質	定形	転炉	マグネシア、カーボン
<a href="#">詳細</a>	100163	マグネシア・カーボン質	定形	転炉	マグネシア、カーボン

図2 検索結果の表示画面

http://occ.optic.or.jp/db/) しており、賛助会員の方は熱間特性値も含めたフルデータを閲覧することができます。

使用法は画面を見ながらの対話方式で直感的に利用できるように構成していますが、ここでは連載を始める

に当たって、検索画面や結果表示などの事例を紹介しておきます。

耐火材料特性データベースにログインすると、図1の検索画面が表示されます。材質、用途、化学組成、物理特性、熱間特性の5項目で絞り込むことができます。一般的には材質を選択するケースが多いかと思いますが、場合によっては、用途だけを限定してその用途に使用される各種材質を抽出したり、熱間強度で絞り込んで希望の特性に見合う材質を抽出する、といった使い方もできるようになっています。

### 材料検索結果

#### 耐火材料の特性データ

詳細

一般社団法人山セラミックス技術研究所

基本情報			
品種No	100155	用途	軽炉
材質	れんがマグネシア・カーボン質		
形状	定形		
主原料	マグネシア、カーボン		

物理特性			
かさ比重	3.11	110°C-24hrs乾燥後	1000°C-3hrs加熱後
見掛け比重	3.2	加熱後吸水率(%)	
気比重	3.28	加熱後見掛け気孔率(%)	
見掛け気孔率(%)	2.9	加熱後かさ比重	
吸水率(%)	0.9	加熱後見掛け比重	
透気率(0-13ms)	0.008	加熱後圧縮強さ(MPa)	
耐摩耗性(cm <sup>2</sup> )	73	加熱後曲げ強さ(MPa)	
耐火度(SK)	38	加熱後接着曲げ強さ(MPa)	
最高使用温度(°C)		加熱後線変化率(%)	
残存率係数(%)	0.04	耐蝕性	
クリープ係数(%)	0.41		
耐熱衝撃指数(J/cm <sup>2</sup> )	234.68	組織構成	
耐熱衝撃指数(J/cm <sup>2</sup> )	0.19		

化学組成 (mass%)			
LOI	9.21	CaO	0.95
SiO <sub>2</sub>	0.78	MgO	87.82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.26	C	9.47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.43	SiO	

近物組成	
主成分	Periclase MgO, Graphite C
副成分	

熱間特性				
温度(°C)	圧縮強さ (MPa)	曲げ強さ (MPa)	熱伝導率 (W/m·K)	比熱 (J/g·K)
常温	45.9	15.2	22.9	0.8
500°C	22.1	6.7	8.5	1.28
750°C	28.3	10.9	6.9	1.36
1000°C	31.3	13.1	8.1	1.62
1250°C	38.1	15.5		
1500°C	30.2			
任意温度 1400°C		11.1		
	耐蝕化性 (重量変化%)	熱膨張率 (%)	弾性率 (GPa)	
常温			73.7	
500°C		0.77	37.9	
750°C	-2.6	1.13	36.4	
1000°C	-3	1.61	34	
1250°C	-4.8	1.84	37.9	
1500°C		2.19		
任意温度 1400°C	-3.9			

図3 特性値の表示画面

検索を実施すると、検索結果の画面が表示されます。

図2はその一例で、C量1~10%のマグネシア・カーボンれんがを検索した結果、7つの材質が抽出されています。そのうちの1材質の詳細を選択すると図3のような画面が表示され、各種の特性値を閲覧およびダウンロードすることができます。

#### 4. 収録されているデータ

本データベースには、主に以下のような特性値が収録されています。各項目の測定条件は図3の画面上でダウンロードでき、詳細を確認することができます。

- 一般物性 (A.P, B.D, A.D)
- 熱膨張率 (常温~1500°C)
- 熱伝導率 (常温~1000°C)
- 比熱 (常温~1000°C)
- 弾性率 (常温~1250°C)
- 曲げ強さ (常温~1400°C)
- 圧縮強さ (常温~1500°C)
- 化学組成
- 鉱物組成
- 通気率
- 耐摩耗性
- クリープ値
- 荷重軟化点
- 添加水量
- フロー値

#### 5. データベースの利用

データベースの利用の仕方としては、着目している材質を探し出してその特性値を参照するケースが多いかと思いますが、その他にも様々な使い方ができます。一例として、図4にアルミナ-シリカ系れんがのかさ比重と見掛け気孔率のプロット図を示します。一般物性ひとつをとって見ても、この例のように材質によって大きく分布が異なることがわかってきます。

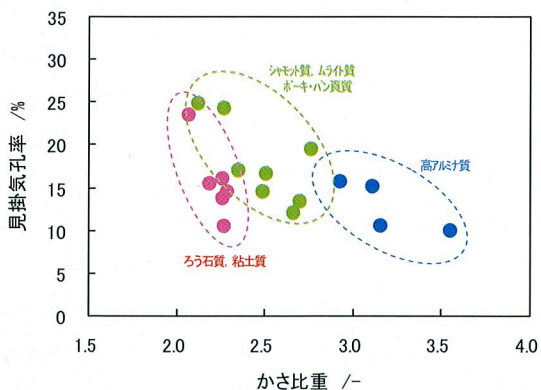


図4 一般物性値のプロット例

次号以降では、このような普段検討することの少ない特性値の相関や異種材質間の比較などを取り上げ、収録されているデータを縦断的に整理したときにどのような傾向が見えてくるかについて、紹介して行きたいと思います。

(主席研究員 星山 泰宏)