

ガラスデータベース INTERGLAD の利用例の紹介 (その2)

(一社) ニューガラスフォーラム

丸山 勉, 鈴木 恵一郎

Guidance of glass database system: INTERGLAD from examples of use-2

Tsutomu Maruyama, Keiichiro Suzuki

New Glass Forum

1. はじめに

前号に引続き利用例を紹介しながら INTERGLAD の使い方や機能などを説明する。

前号では、「このような特性のガラスはあるか/あるとしたらどんな(組成, 他の特性など)ガラスなのか」という検索と, その結果リストの画面から容易に得られる情報を, 次いで INTERGLAD の解析機能に触れながら「ガラスの組成と特性との関係」や「ガラスのある特性と他の特性との関係」が容易に可視化できることを紹介した。

今回は1次検索の知見からデータを絞り込んでいく2次検索と, できるだけデータと情報を多く収集する例-拡張, 補間-について紹介する。結果は色分けで可視化されている例が多いため, 前回同様, INTERGLAD のマニュアル第5章に掲載している利用例で確認して頂きたい。

2. 用途が明確なガラス: 2次検索で絞り込む

2-1. <例>半導体パッケージ用シールガラスの調査。(利用例 1.12)

〒169-0073 東京都新宿区百人町3-21-16

日本ガラス工業センター 2階

TEL 03-6279-2605

FAX 03-5389-5003

E-mail: tsutomu-maruyama@ngf.or.jp

<検索条件>用途のみを指定(選択で指定する) - Electronics, Electrical/ Solder Glass, Sealing Glass/for Semiconductor Package.
<検索結果>1703件が抽出される。

No.	Glass	Data Source	Year	State	Shape 1	Shape 2	Shape 3	Shape 4
735	OC99-990005	Ishizuka Glass (J)	90-9380	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
736	OC99-990006	Ishizuka Glass (J)	90-9381	Glass	Low Melting	Disk	Powder/Fit	Fiber
737	OC99-990007	Ishizuka Glass (J)	90-9370	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
738	OC99-990008	Ishizuka Glass (J)	90-9330	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
739	OC99-990009	Ishizuka Glass (J)	90-9360	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
740	OC99-990010	Ishizuka Glass (J)	90-9580	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
741	OC99-990011	Ishizuka Glass (J)	90-9581	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
742	OC99-990012	Ishizuka Glass (J)	90-1320	Glass	Low Melting	Disk	Powder/Fit	Fiber
743	OC99-990013	Ishizuka Glass (J)	90-1330	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
744	OC99-990014	Ishizuka Glass (J)	90-1580	Glass	Low Melting	Disk	Powder/Fit	Fiber
745	OC99-990015	Ishizuka Glass (J)	90-1581	Glass	Low Melting	Disk	Powder/Fit	Fiber
746	OC99-990016	Ishizuka Glass (J)	90-1580	Glass	Low Melting	Powder/Fit	Disk	Fiber
747	OC99-990017	Ishizuka Glass (J)	90-2540	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
748	OC99-990018	Ishizuka Glass (J)	90-2541	Glass	Low Melting	Powder/Fit	Disk	Fiber
749	OC99-990019	Ishizuka Glass (J)	90-3460	Glass	Low Melting	Disk	Fiber	Powder/Fit
750	CP93-100587	Japanese Patent	1989	Composite	Thick Film	Glass Car.	Enamel Oil	

図1 半導体パッケージ用シールガラス検索結果

このデータリストから特許データが多いこ

INTERGLAD 7 : Element Distribution

File

File Help

INTERGLAD 7

Distribution in Glass Data Containing

Number of Data : 1627

Element
Count

H	He																	He			
Li	133	Be	0	B	1132	C	0	N	1127	O	221	F	0	Ne	0						
Na	211	Mg	159	Al	1119	Si	302	P	6	S	24	Cl	Ar	0							
K	182	Ca	157	Sc	93	Ti	460	V	14	Cr	21	Mn	46	Fe	10	Ni	188	991			
Rb	57	Zr	Nb	Mo	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	8	1			
4	80	55	57	139	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	193	164			
Cs	40	Ba	2	La	25	W	32	Re	0	0	0	0	0	0	0	0	159	1016			
40	25	0	2	25	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	1016			
Fr	Ra	A-S	0																0	0	0
0	0	0	0																0	0	0
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu							
2	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0						
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							

0 Count 0 0.25 0.50 0.75 1.00
1627 Counts

Ignore Minor Elements <

0 %

Close

図2 シールガラスの元素分析画面

とや、結晶化ガラスや複合材なども含まれていることがわかる。また、元素分析を行うと、B（ホウ素）、Pb（鉛）、Zn（亜鉛）を含む組成が多いことが特徴的であることもわかる。更に本例では、PbO 量と Sealing 温度の関係、Sealing 温度と熱膨張係数の関係を X-Y プロットで可視化しているので参照して頂きたい。

【2次検索】鉛、アルカリを含まないシールガラスの調査。

＜検索条件＞成分欄に Pb と、1 次検索で抽出されたアルカリ成分（Li, Na, K, Rb, Cs）を含まない（NOT）と指定。

＜検索結果＞389 件が抽出される。

元素分析により、P, V, Al の比率が増え、Te や Tl もかなり使用されていることがわかる。

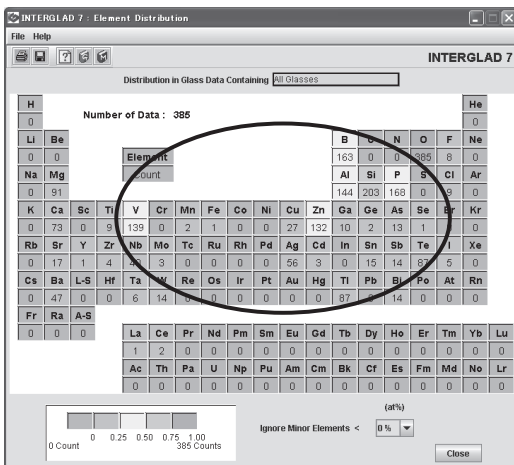


図3 シールガラスの元素分析画面
（無鉛、無アルカリ）

2-2. ＜例＞FRP 用のガラス繊維の調査。（利用例 1.10）

＜検索条件＞外観・特徴・製法で Fiber を、用途で Plastics, FRP を、さらに出典で Catalogue を選択。

＜検索結果＞18 件のデータが抽出。

結果のリストに引張り強度、ヤング率を表示させ、引張強度でソートする。

Index	No.	Glass No.	Data Source	Young's Modulus (GPa)	Tensile Strength (MPa)
10	OC09-052348	Nitto Boseki (J)	NTTBOOT-GLASS		8,500+01
4	OC08-052226	Owens Corning (US)	S-Glass	8,500+01	4,500+03
3	OC03-052224	Owens Corning (US)	E-Glass	7,230+01	3,430+03
6	OC03-052249	Asahi Fiber Glass (J)	E-Glass	7,252+01	3,430+03
7	OC03-052250	Asahi Fiber Glass (J)	E-Glass	7,223+01	3,430+03
9	OC03-052344	Nitto Boseki (J)	NTTBOOT-GLASS		3,430+03
5	OC03-052228	American Borosil (1989)	C-Glass	6,800+01	3,310+03
12	OC03-052349	Nitto Boseki (J)	NTTBOOC-GLASS		3,807+03
11	OC03-052348	Nitto Boseki (J)	NTTBOOC-GLASS		2,254+03
8	OC03-052262	Central Glass (J)	E-GLASSFIBER	7,252+01	1,800+03
13	OC03-052753	PPO Ind. (US)	FIBER GLASS		1,700+03
2	OC03-052074	Nippon Sheet Glas.	E-Glass	7,300+01	1,470+03
14	OC03-071205	Nippon Electric Gla.	EF	7,252+01	1,470+03
1	OC03-051554	Corning Inc. (US)	E-Glass	7,400+01	
15	OC03-071208	Nippon Electric Gla.	1989 D-40		
16	OC03-144895	Saint-Gobain (FR)	1983 D2418		
17	OC03-144896	Saint-Gobain (FR)	1983 D120180		
18	OC03-144897	Saint-Gobain (FR)	1985 D3509		

図4 高強度ガラス繊維検索結果

【2次検索】リスト中の強度の高い S-Glass の調査

＜検索条件＞ Commercial (User) Glass で S /S-Glass を選択し、【Develop】をクリックして組成に展開して検索を行う。

図5 S-Glass を組成展開して検索する条件設定

＜検索結果＞9 件のデータが抽出。カタログ以外に文献情報も抽出される。

3. データを広く集める；拡張と補間

高温特性などデータ数が少ない場合に有効。

＜例＞ホウケイ酸塩ガラスの高温粘度を検索。

（利用例 1.6）

＜検索条件＞

ガラス系：Boro-Silicate, 特性：Viscosity 700℃ かつ拡張検索【Extension Search】。

＜検索結果＞868 件のガラスが抽出された。

拡張検索により、リストには 700℃ の測定値がないガラスも含まれる。700℃ 前後のデータから内挿或いは外挿が可能な場合は、補間計算により 700℃ の値が求められる。

＜データ補間＞補間条件は温度特性の急変する T_g : 転移点を外して温度範囲を設定し、補間結果はデータリスト画面内にピンク色の数字で表示される。

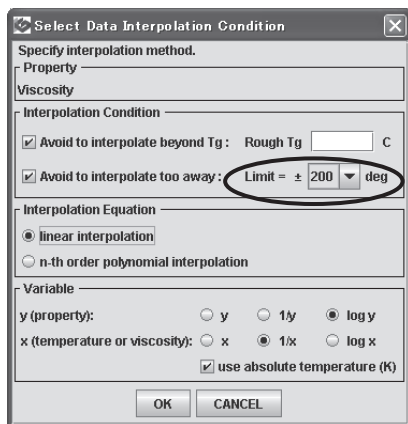


図6 補間条件の設定画面

No.	Glass No.	Data Source	Year	Data Source Number	Viscosity at 7000 (dPa.s)
1	0002-000028	Olaetech. Ber.	1983	v.056, p.0125	
2	0804-004679	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
3	0804-004680	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
4	0804-004691	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
5	0804-004692	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
6	0804-004693	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
7	0804-004694	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0289	
8	0805-005435	J. Am. Ceram. Soc.	1980	v.063, p.0126	
9	0805-010096	J. Am. Ceram. Soc.	1974	v.057, p.0110	
10	0805-010070	J. Am. Ceram. Soc.	1974	v.057, p.0110	
11	0805-010245	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0243	
12	0805-010246	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0243	
13	0805-010247	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0243	
14	0805-010248	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0243	
15	0805-010249	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
16	0805-010250	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
17	0805-010253	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
18	0805-010254	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
19	0805-010255	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
20	0805-010256	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
21	0805-010257	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
22	0805-010259	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	
23	0805-010260	Handbook of Glass.	1986	v.001, p.0244	

図7 補間結果が表示されたデータリスト

この補間結果は、データ解析で元々の検索結果の測定値データと同じように扱われる。

補間データを多く集め、解析に使用した例として、利用例 1.7 に、シリカガラスの 1100℃ 以上の高温粘度の、温度依存性プロットが示されているので参照して頂きたい。結果の温度-特性プロットは図 8 のようになり、10 点中 7 点が補間データである。

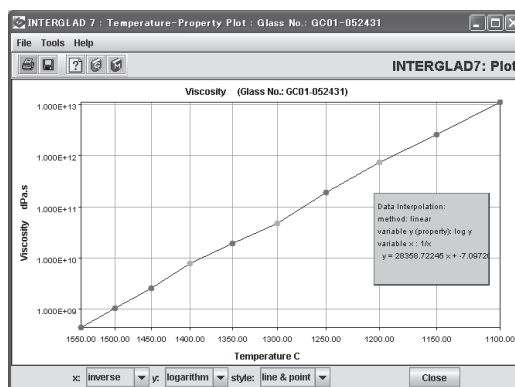


図8 シリカガラスの高温粘度（補間データ含む）

このように検索結果に補間データを追加して解析を行うことで、データの傾向をより可視化することができる。

今回は更に踏込んで、検索結果から特性の予測を行う例なども紹介する。