

ガラスデータベース INTERGLAD の利用例の紹介

(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

Tsutomu Maruyama, Keiichiro Suzuki

New Glass Forum

1. はじめに

INTERGLAD のサービスが始まってから 20 年以上経過したが、今でも「データベースがあることを知らなかった」という声をガラス会社の方からも伺うことがある。20 年の間にデータはもちろん、多くの機能が追加され、より使い易くなっていると提供する側は思っているが、多機能の電気製品のように何となく‘難しい’という感を持たれているのではないかとと思われる。この辺りの改良は皆様から意見を頂きながら進めるとして、「データベースって何の役に立つの?」「どんな時に使えるの?」といったシンプルな疑問の参考にして頂くために、まずは INTERGLAD の利用例を連載形式で紹介する。

‘データベース’という名前にもやや固い印象があるが、携帯やスマホのアドレス帳、写真、音楽のアルバム、商品カタログなども工夫されたデータベースで、実際には身近で多くの場面で使われている。例えば、当フォーラムにも‘ニューガラスフォーラム’という名前のせ

いか、「○○に使えるようなガラスはどこに尋ねれば良いか」「○○のような特性のガラスはありませんか」などの問合せを受けることがあり、問合せの意図を伺いながらガラスの用語に少しだけ置換えて、電話をしたまま INTERGLAD を開いて調べ、答える ということがある。したがって、ガラス関係の仕事をされている方は、社外・社内から、或いは開発や調査をされている方は自身に問いかける という機会が多いと思われる。

そのような場面で、利用例を参考に気軽に INTERGLAD に触って頂けるよう、‘何をしたいか’という目的から利用例を紹介する。なお、実際は結果を色分けで可視化している例が多いので、ニューガラスフォーラムの HP の INTERGLAD の中に掲載している利用例で確認して頂きたい。

2. 或る特性のガラスは? : 特性・組成から

<例> 歪点 (strain point) が $600 \pm 30^{\circ}\text{C}$ の無アルカリガラス (アルカリ酸化物 0.5 mass %以下で) の調査。(マニュアル 利用例 1.2)

<検索結果> 74 件のガラスが抽出された。

<検索条件> ガラス状態 : Glass general。

成分 : アルカリ成分を R2O とし、量は、
min = 0, max = 0.50 (mass%)。

特性：歪点 (Strain P) を INTERGLAD の特性で検索すると、粘度を条件として2つ登録されている。両方とも選択し、特性の検索条件とする。

T at 1 E 14 dPas (Strain P) と T at 1 E 14.5 dPas (Strain P)。 (OR で結ぶ。)

この特性点が Min = 570℃, Max = 630℃。

出典：特許以外 (特許を入れるとデータが多くなるので、最初は特許以外で調べる)。

これらの74件のガラスはどのようなガラスなのか、検索結果をもとに INTERGLAD の機能を利用してガラスの構成成分を調べてみる。
 <元素分析> 構成成分の種類、出現頻度は元素分析で可視化できる (図1 (色で頻度を可視化))。これより B₂O₃, SiO₂, Al₂O₃, BaO, ZnO を含むガラスが多いことがわかる。

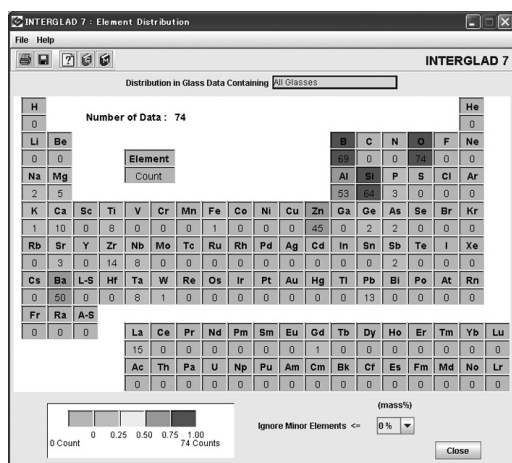


図1 検索ガラスの元素分析画面 (各元素の出現頻度を色分け)

また、Data Source List を見るとカタログデータが多い (52件) ので、どのメーカーがこの系のガラスを商品化しているかを知ることができる。カタログデータには成分値の登録が少ないが、それぞれのデータの特性詳細画面を開くことにより、成分種類、他の特性などの詳細データを調べることもできる。

3. ガラスの成分と特性の関係は？

<例> SiO₂-TiO₂-Na₂O 系の3成分系ガラスの組成と熱膨張係数の関係。

検索されたガラスデータをもとに解析する。(マニュアル 利用例 1.3)

<検索条件>

組成成分: SiO₂, TiO₂, Na₂O 合計 90 mass % 以上, 特性: 線熱膨張係数 (代表値)

<検索結果> 200 件のガラスが抽出された。

この結果から3成分の量と熱膨張係数の関係を調べる。3成分を軸とする三角図に特性の傾向が色付きで表示される。

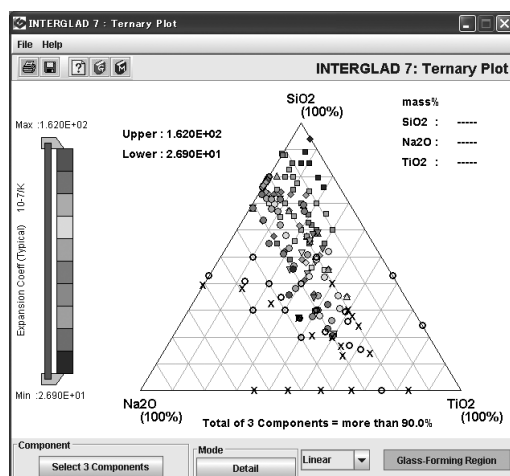


図2 熱膨張係数値の高低を色表示した SiO₂-TiO₂-Na₂O 系の三角図画面

<組成成分と特性の関係> SiO₂-TiO₂-Na₂O 3成分系の三角図で、それぞれの組成位置の熱膨張係数の高低が10段階の色で表される (図2)。図の中央付近の組成のガラスの熱膨張係数が最も大きく、右上方向に行くほど低くなる傾向がわかる。図には三成分のガラス化範囲データも表示させることができる (○: ガラス化する, ×: ガラス化せず)。

4. ガラスの特性間の関係は？

<例> 光学ガラスのカタログ等に記載されて

いる、ガラスの種類による屈折率とアッペ数の分布を例として取上げる。INTERGLADの検索結果から容易に表示できる。(マニュアル 利用例 1.5)

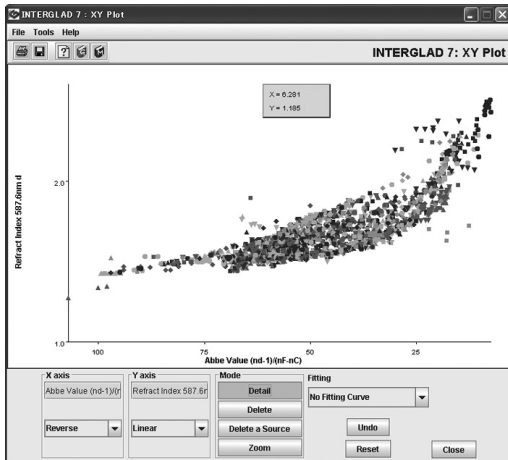


図3 屈折率とアッペ数の分布図 (XY プロット画面)

<検索条件>

ガラス状態 : Glass, 特性 : 屈折率 (d 線),
アッペ数 $(n_d - 1)/(n_F - n_C)$, 屈折率, アッペ

数には波長毎のデータがあるが、代表的な d 線 587.6 nm のデータとする。

出典 : 特許以外

<検索結果> 3326 件のガラスが抽出。

この結果から X-Y プロットの機能を使う。

<屈折率とアッペ数の分布> X 軸をアッペ数 (倒置形), Y 軸を屈折率として X-Y プロットを作成すると図3が得られる。

各プロット点の詳細データを表示させると、希望する屈折率とアッペ数のガラスにはどのような組成のものがあるかを調べることができる。屈折率が 1.7 でアッペ数が 30 のガラスの例は $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$ 系 (174666) など。

以上のように、特性と組成について容易に調べられ、その結果を可視化しながらさらに解析することができる。

次回も検索と解析について、別の観点から紹介する予定である。