

3D 複雑形状を有するシリカガラスの光造形技術

Laser fabrication method for 3D complex silica glass

九州大学グローバルイノベーションセンター 藤野茂

Kyushu University, Global innovation center, Shigeru Fujino

E-mail: fujino@gic.kyushu-u.ac.jp

人類は古代よりガラスからの恩恵を受け続けている。石器時代には天然ガラスである黒曜石が調理器具、武器などに使用されていた。ツタンカーメン王の戴冠式用胸飾り（スカラベ）には、隕石由来の天然石英ガラスが用いられてきた事実は、1998 年に知られるようになった。その答えは「2850 万年前、巨大な隕石が地球に衝突した際に発生した強烈な熱で、隕石の一部や地上の岩石などの物質が融けて空中に吹き飛ばされ、ガラス成分が冷えて形成されたもの」。今でこそ、技術革新の発展により、加工技術の精度は向上しているものの、スカラベの形状に石英ガラスを加工していた古代人の技術と労力は想像をはるかに超える。

図 1 にシリカ融体の粘度の温度依存性を示す^{1),2)}。これより、シリカガラスは約 2000°C の高い温度域でも $10^4 \text{Pa}\cdot\text{s}$ の高い粘度を有する。このため所望の形状に加工するためには、塊状のガラスを得た後、切削、酸水素ガスバーナー加工等が必要となる。講演当日は、切削加工不要、カーボンニュートラルを目指した 3D 複雑形状を有するシリカガラスの光造形技術についての取り組みについて紹介させて頂く（図 2 に一例として鶴の形状をしたガラスを示す）。

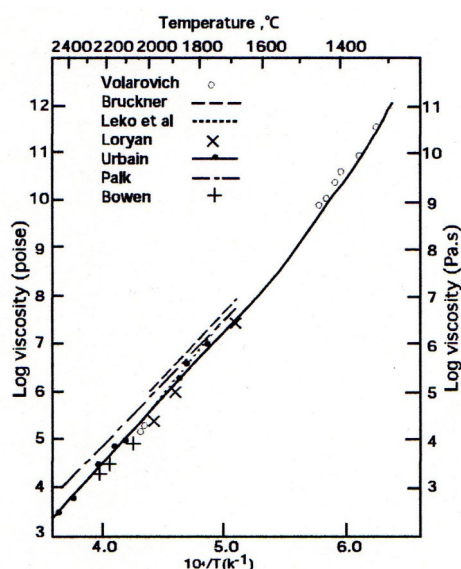


Fig. 1 Viscosity of SiO_2 melt¹⁻²⁾



Fig.2 3D laser fabrication method³⁾ (Cranes)

1) Mysen B.O: Earth Science Rev. 27,(1990) 365.

2) Urbain G and M. Boiret: Ironmaking Steelmaking, 17, (1990) 255- 260.

3)九州大学プレスリリース,2019,10.15. <https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/385>