

接合したシリカガラス間の OH 基拡散に対する 理論解のフィッティングによる解析

Analysis Using Fitting of Theoretical Solution for Diffusion of OH Groups through the Binding Interface of Silica Glasses

福井大学¹, 東ソー・エスジーエム², 福井高専³

○青木 裕亮¹, 荒川 優¹, 葛生 伸¹, 堀越 秀春², 杉山 雄哉¹, 堀井 直宏³

Univ. of Fukui.¹, Tosoh SGM.², Nat'l Inst. Tech. Fukui Coll.³ ○Yusuke Aoki¹, Yu Arakawa¹

Nobu Kuzuu¹, Hideharu Horikoshi², Yuya Sugiyama¹, Naohiro Horii³

E-mail: kuzuu@u-fukui.ac.jp

【はじめに】 表面を平坦に研磨したシリカガラスを接触し熱処理を行うと接合できる。これまで我々は、OH 基濃度の異なるシリカガラスの接合・熱処理を行い、OH 基の拡散を研究してきた。ボルツマン俣野の方法¹⁾を用いて OH 基濃度分布を解析し拡散係数を求めることで拡散係数が OH 基濃度に比例することが分かった²⁾。このことから、Dremus³⁾の理論的予言を確認するとともに²⁾ OH 基の拡散係数の実験式を得た⁴⁾。縦軸を OH 基濃度の最大値、横軸を

$$\Xi = x / \sqrt{D_0(c_{\max})t_0 + D(c_{\max})t} \quad (1)$$

で規格化（拡張ボルツマン変換）した OH 基濃度分布と拡散方程式から得た OH 基濃度分布の理論曲線が一致することで解析の妥当性を確認した（図 1）⁴⁾。今回、拡散係数の OH 濃度に対する比例係数をアレニウスプロットしたとき、有水ガラスと無水ガラスで 1100°C 以上の高温で違いが生じた（図 2）。その違いは測定誤差による可能性もある。その点を検証するため、理論解のフィッティングを行うことで従来より精度の良い解析ができるのではないかと考え、解析を試みた。

【方法】 理論解を実験値にフィッティングし、(1)の関係を用いてそれぞれの温度、時間に対して $D_0(c_{\max})t_0 + D(c_{\max})t$ を求める。求めた値を時間に対してプロットし、その直線の傾きより拡散係数を求める。計算の結果及び詳細については当日報告する。

【参考文献】

1) C. Matano, Jpn. J. Phys. **8**, 109 (1933).

2) N. Sato, et al., JJAP **55**, 02BC13 (2016).

3) R. H. Dremus, in *Reactivity of Solids*, Wiley (1969) p. 667.

4) N. Kuzuu et al., JJAP, **56**, 111303 (2017).

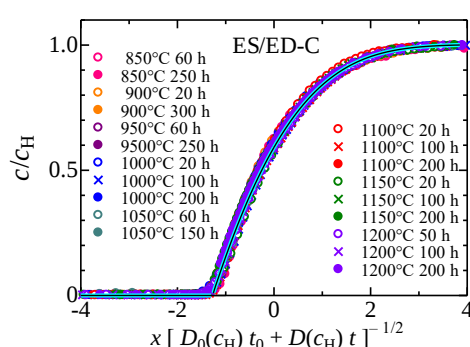


図 1. 規格化した OH 基含有シリカガラス
接合体の OH 基濃度分布

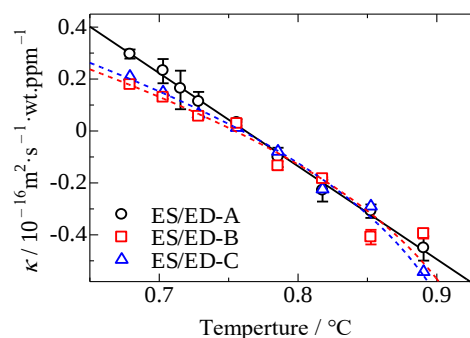


図 2. OH 基濃度に対する比例係数の
アレニウスプロット