

マイクロ流路を用いた流れ環境下における銅の溶解観察 —溶存酸素量の溶解挙動への影響—

Observation of Copper Dissolution under Laminar Flow in a Microfluidic Channel - Impact of Dissolved Oxygen on Copper Dissolution -

東理大理工¹, 荏原製作所² ◦森 洋輔¹, 鈴木 崇弘¹, 高東 智佳子² 早瀬 仁則¹

Tokyo Univ. of Sci.¹, Ebara Corp.², ◦Yosuke Mori¹, Takahiro Suzuki¹, Chikako Takato², Masanori Hayase¹

E-mail: mhayase@rs.noda.tus.ac.jp

化学機械研磨プロセス後のウエハ洗浄において、静電気発生による回路の損傷を防ぐために、超純水に電気伝導性を持たせるためにしばしば CO₂ を溶解させた CO₂ 水を用いる。さらに、洗浄時に空気との接液を遮断することは難しく、酸素が溶存した状態で洗浄することになる。本研究は、こうした CO₂ 水の流れの中での銅溶解の知見を得ることを目的としている。CO₂ および酸素の溶存に加えて、流れが重要な役割を果たすと考えられる。そこで、物質輸送が見積やすい層流状態の CO₂ 水下的銅薄膜の反応を観察し、溶存酸素濃度による挙動の違いを検討した。

実験装置の概略図を図 1 に示す。フィルムレジストでフォトリソグラフィによってガラス基板上に微小流路を製作した。シリコン基板には、流体供給孔と試料の銅薄膜を形成し、二枚の基板を重ね合わせることでマイクロ流路デバイスを構成した。流路の高さは 45 μ m とし、銅試料は、実験ごとにスパッタリングによって成膜し、500 μ m 四方、厚さ約 100nm とした。これにより、せん断速度の大きい状態でも、層流を保つことが出来る。Milli-Q 水^(R)に CO₂, O₂, N₂ のバブリングを施した水をマイクロ流路に流し、その際の銅薄膜の様子を光学顕微鏡により観察した。2 か所に銅薄膜を設置した結果、銅膜下流部での溶解が遅く、溶存酸素量が大きいほど溶解が早いことから、溶存酸素が溶解を律速していると考えられる。

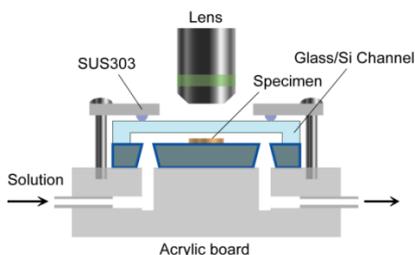


Fig.1 実験のセットアップ

Table 1 各バブリング溶液の諸条件

	比抵抗値 [M Ω cm]	溶存 O ₂ 量 [ppm]
8ppm	0.083	7.97
6ppm	0.076	6.00
4ppm	0.076	4.02
2ppm	0.074	1.94

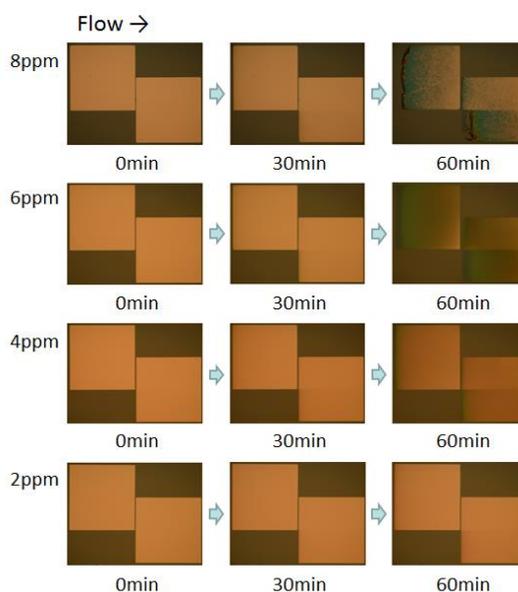


Fig.2 銅膜の溶解の様子