

微細配線の高信頼化プロセス開発

無電解めっきによるキャップメタル形成

【背景】

2.5、2.1D配線、マルチチップFOWLPなどのチップ間接続には、高密度な配線が要求され今後も更に微細化する傾向に有る。L/S $\leq$ 2/2ではマイグレーション耐性に課題があり、三次元半導体研究センターでは微細配線高信頼化のためのプロセス開発を行っている。キャップメタルの薄膜化と信頼性について紹介する。

微細配線の高信頼化に向けた取り組み

キャップメタル(Wet Process)

キャップメタルの薄膜化

材料最適化

ピンホールレス化

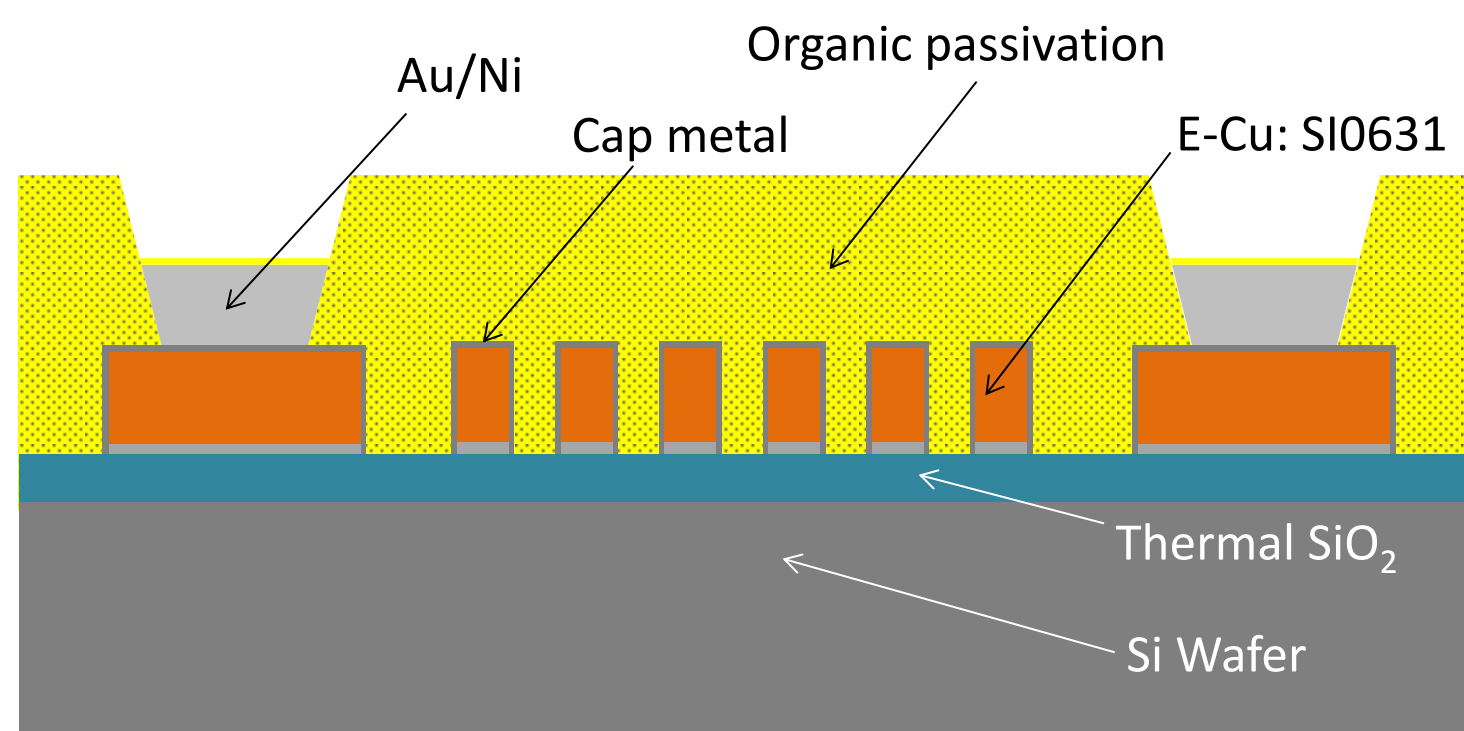
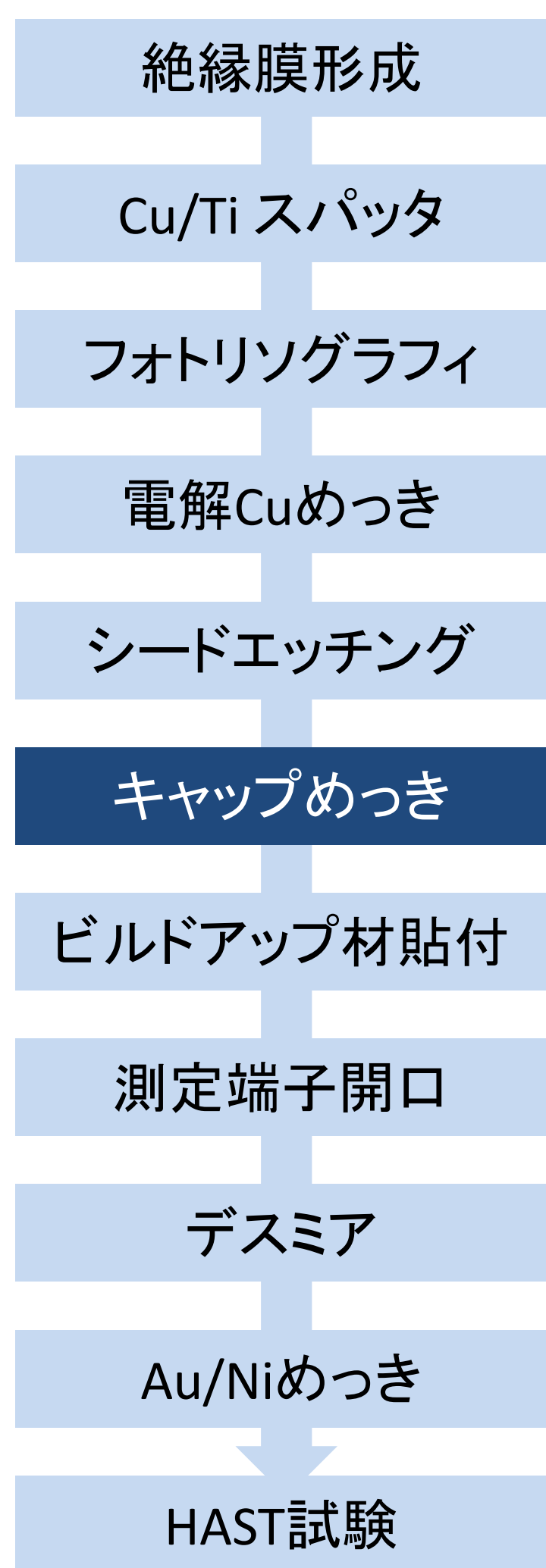
配線材料改善

絶縁材料改善

無機保護膜

etc.

【プロセス】



断面構造の概略図



HASTTESTおよびマイグレーションテスター外観

Sample Preparing Condition and Failure Time

	Capping Materials	Plating time / Thickness	Failure Time
#1		as-depo.	156 h
#2	Electroless Ni-P Plating	10 sec / 5 nm	302 h
#3		60 sec / 25 nm	278 h
#4		120 sec / 50 nm	390 h
#5		240 sec / 100 nm	>400 h

評価用TEG

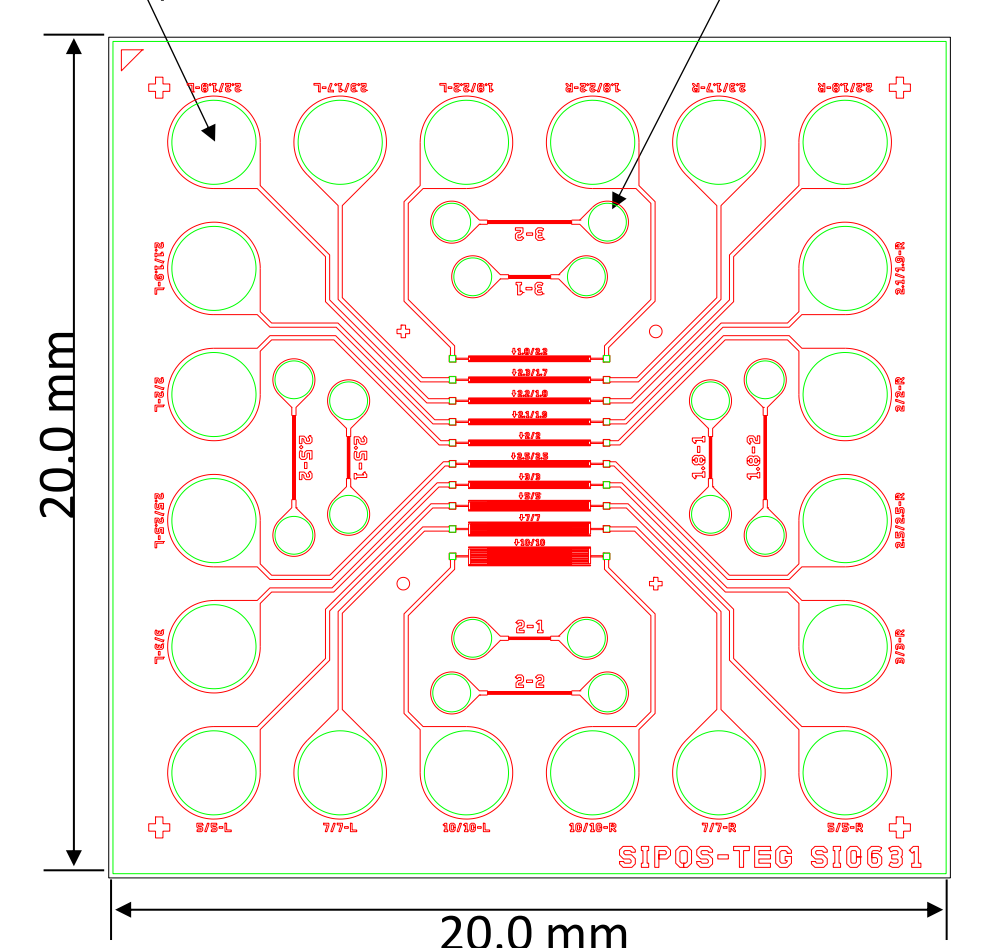
- 品名：SIPOS-TEG SI0631
- チップサイズ：20.0×20.0mm²
- Pad数：36pad
- Pad開口サイズ： ϕ 2, ϕ 0.8 mm
- 評価パターン

①クシ歯パターン(絶縁抵抗測定)

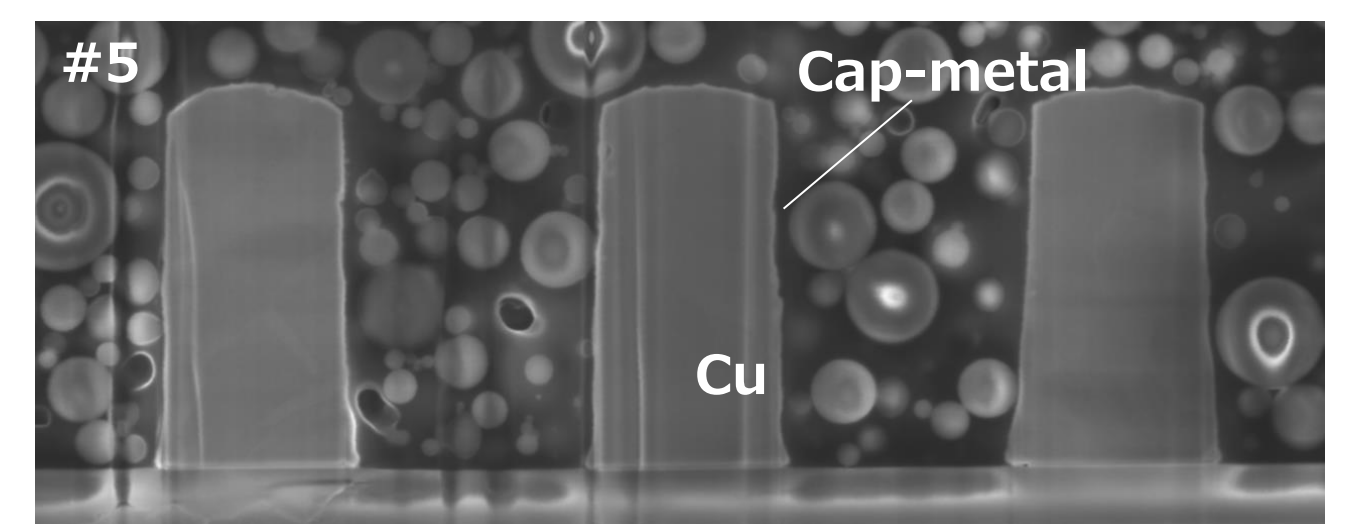
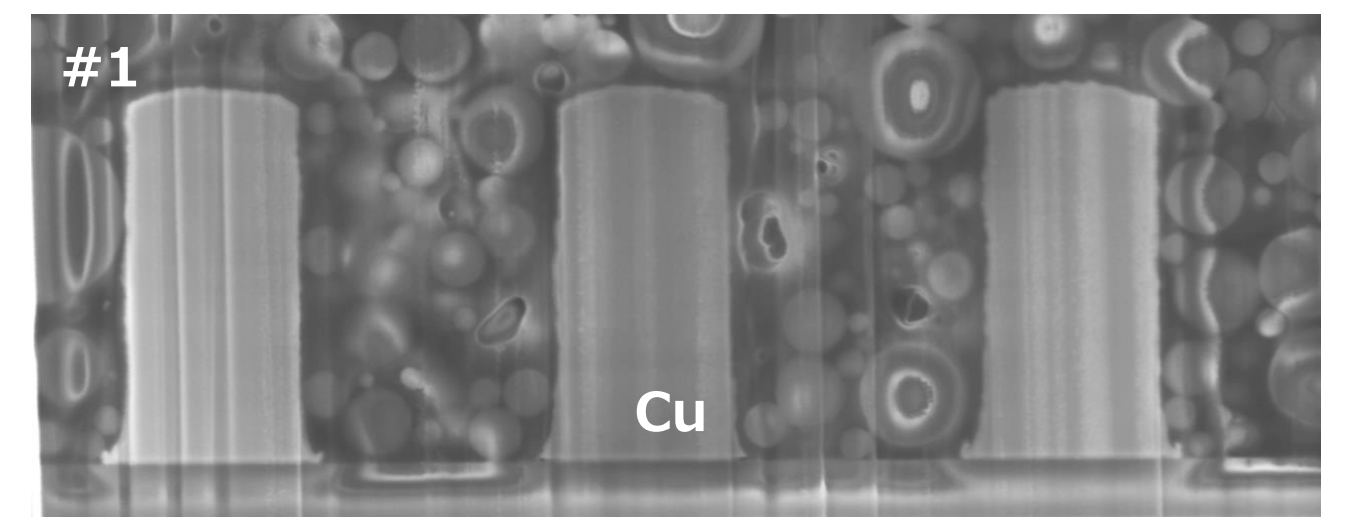
①L/S=1.8/2.2, 2.3/1.7, 2.2/1.8, 2.1/1.9, 2.0/2.0, 2.5/2.5, 3/3, 5/5, 7/7, 10/10 μ m

測定端子1: 開口径 ϕ 2 mm

測定端子2: 開口径 ϕ 0.8 mm



SIPOS-TEG SI0631 Chip全体図



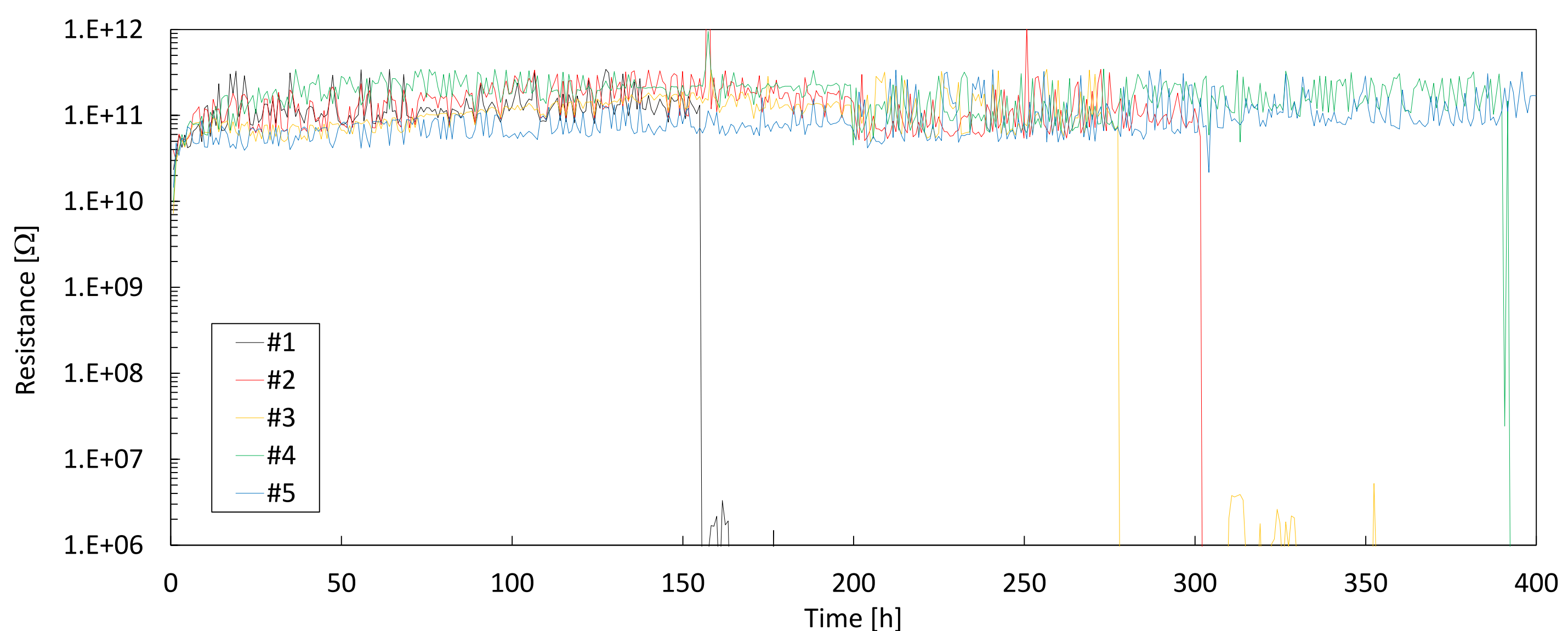
HAST試験後の試料断面

Preconditioning Parameters

	Parameter	Value
Drying	Temp.- Time	125°C- 24 h
	Temp.	60°C
MSL 3	Relative Humidity	60%
	Time	40 h
Reflow	Temp.	260°C
	Cycle number	3

HAST Condition

	Parameter	Value
Biased HAST	Temp.	130°C
	Relative Humidity	85%
	Time	200 h
	Voltage	3.5 V
	Target L/S	2/2 μ m



- * キャップメタルの膜厚が厚くなるほど、マイグレーション耐性が良好となった。
- * 膜厚5 nmの条件でも、キャップメタルを成膜していないサンプルと比較してマイグレーション耐性が約2倍に向上した。

【今後】

- L/S=1/1における、キャップメタルのマイグレーション耐性を評価する。
- 電解Cu配線めっき自体の改良によるマイグレーション耐性の向上を検討する。