# 高温高湿試験による結晶シリコン系太陽電池セルの電極ガラス層の変質と鉛化合物の生成

**Corrosion of the Glass and Formation of the Lead Compounds in the Metallization by High-Temperature High-Humidity Test on Crystalline Silicon Solar Cells**

**ナミックス [1]，産総研 [2]　○仙波 妙子 [1]，嶋田 武夫 [1]，山田 和義 [1]，白澤 勝彦 [2]，高遠 秀尚 [2]**

**NAMICS[1], AIST. [2], °Taeko Semba[1], Takeo Shimada[1], Kazuyoshi Yamada[1], Katsuhiko Shirasawa[2], Hidetaka Takato[2]**

**E-mail: tsemba@namics.co.jp**

【背景】太陽電池モジュールの故障原因の 1 つに、セルのエミッターとフィンガー電極の間の電気的接触の損失による報告がなされている([1]、[2])。これは封止材に使用されている EVA から発生する酢酸が電極材のガラス層を腐食させるためである。これまでの研究で、高温高湿試験で IV 特性の低下したセルのフィンガー電極のガラス中から、鉛の溶出が確認された([3])。

【実験】溶出した鉛がモジュール内でどのような状態で存在するかを調べるため、高温高湿試験により IV 特性が低下したモジュールについて、セルのフィンガー電極周辺で走査型電子顕微鏡(SEM)による観察を行った。

【結果・考察】フィンガー電極の表面、及び、断面からは複数の形状の鉛化合物が観察された。例として下図に針状(図 1)とバルク(図 2)を示す。針状化合物は屋外暴露により劣化したモジュールの EL 暗部にあるフィンガー電極からも観察されており([2])、屋外暴露でのガラスの変質と高温高湿試験でのガラスの変質は同じ現象であることが示唆される。エネルギー分散型 X 線分光器(EDS)を用いて組成分析を行ったところ、鉛化合物の主成分は Pb、C、O であった。ただし、元素数比はそれぞれの化合物の形状によって異なり、モジュール内部の複雑な環境で複数の鉛化合物が生成することがわかった。

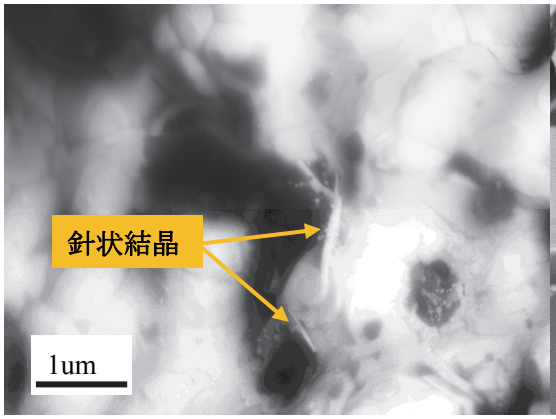


図 1. フィンガー電極表面の針状結晶

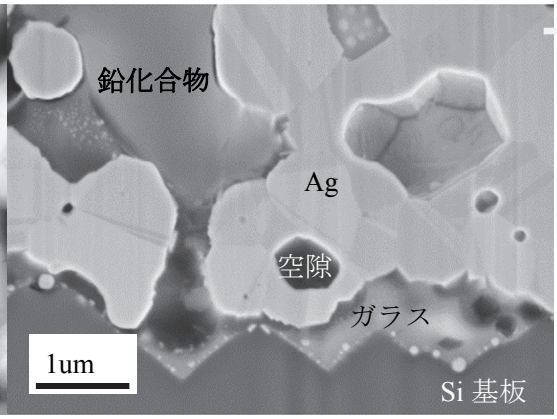


図 2. フィンガー電極断面の鉛化合物

[1] 第Ⅱ期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム最終成果報告書

[2] H. Han, X. Dong, H. Lai, H. Yan, H. Shen, Z. Liang, PVSEC-27(2017) 7ThPo.206

[3] 仙波妙子, 他　第 78 回応用物理学会秋季学術講演会(2017) 5p-PB3-20