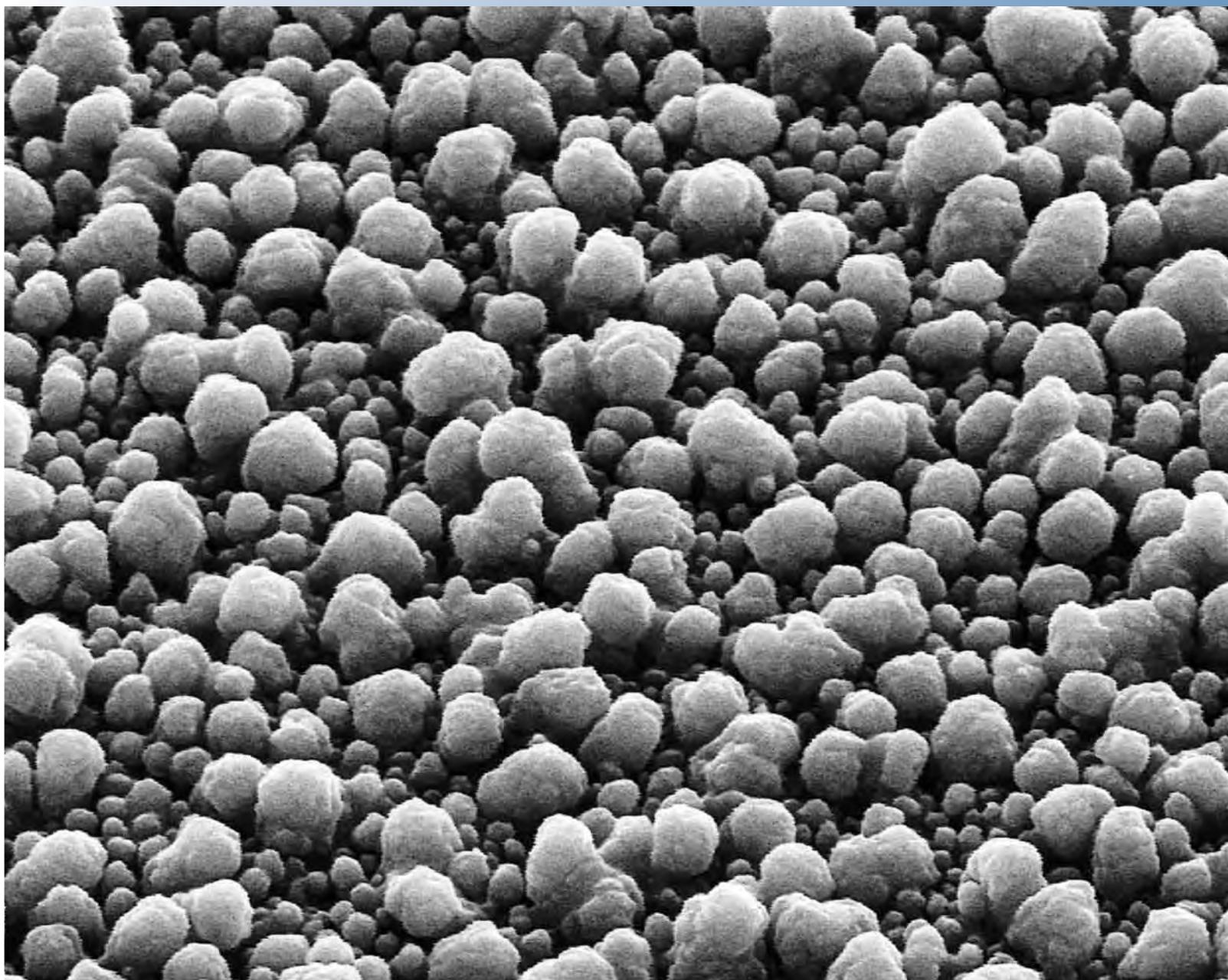


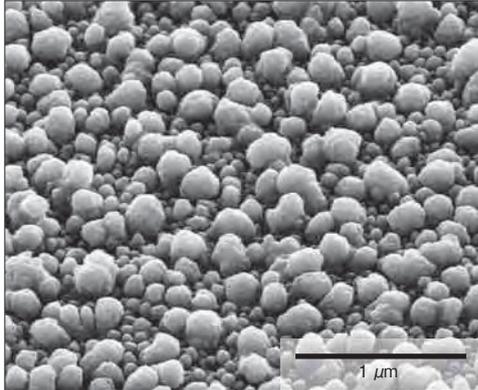
CODEN : HIKGE3
ISSN 0916-0930

日立金属技報

Hitachi Metals Technical Review

VOL. 27
2011





表紙写真 (FE-SEM)

表紙写真説明

表紙の写真は、250 °C に加熱したガラス基板上にスパッタリング法で形成した Al 合金膜表面の FE-SEM 写真である。Al 合金膜の厚さは約 350 nm だがサブミクロンの表面アスペリティー (凹凸) が膜全体を覆っている。

この Al 合金は、基板加熱温度が 150 °C 以下では表面アスペリティーが観察されず平滑な鏡面反射膜であるが、製作プロセス中の基板加熱温度を上げると膜表面が徐々に曇り、250 °C では表面アスペリティーが形成されて光を散乱する乳白色膜に変化する。

スパッタリング法による薄膜形成では、スパッタ粒子 (原子) は基板上で急冷され、合金元素はマトリクス元素中に取り込まれる。しかし基板を加熱すると、基板上に到達したスパッタ粒子 (原子) は再結合により粒成長を始める。基板加熱温度が低い場合は粒成長が妨げられ、添加元素は Al のマトリクスに取り込まれて平滑な鏡面反射膜となる。

被写体の Al に加えた特殊な添加元素の一つは平衡状態図上、300°C 以下の低温域では Al と分離する元素 (A)、さらに加えた添加元素 (B) は Al および元素 (A) と化合物を形成する元素で、 $Al_{1-x-y}A_xB_y$ の化合物となる。この化合物は低温域において Al のマトリクスとの固溶域が減少し相分離する。基板温度を上昇させると、Al のマトリクスの粒成長とともに上記 Al 合金化合物を生成し冷却時に相分離と体積収縮により表面アスペリティーを形成する。このような形態は Al-A、Al-B の 2 元系合金では形成されないことがわかっており、両者の元素による複合添加効果の一つと言える。これまでアスペリティー膜自体はあったが、膜厚に近いサイズで形成したのは当該 Al 系合金のみであり、表紙像は特異な粒成長の態様を典型的に示す事例である。

この Al 合金は表面アスペリティーによる高い光散乱反射率と低い電気抵抗を有し、かつガラスや樹脂、ステンレス等とも高い密着性を有するため、太陽光発電素子の一つで半透明な発電層を有する薄膜 Si 型の光散乱電極膜として新たな技術展開と活用が期待できる。