β -Si₃N₄ ウィスカ/Al-Mg-Si 合金界面の反応組織

大阪大学産業科学研究所 菅沼克昭*

ユービーイー科学分析センター 徳勢允宏** 松原 徹**

徳島大学工学部 中林 一朗***

Fig. 1 β -Si₃N₄ ウィスカ/7075合金界面のウィスカ軸方向からのHREM像. 右下のTEM像の一部を拡大した. 7075特有のMgZn₂がウィスカ表面に析出している.

様々なアルミニウム基複合材料に用いられるウィスカがある中で、 β -Si₃N₄ ウィスカは、高圧鋳造による複合化時のアルミニウム合金溶湯との両立性に優れ、その強化ウィスカとして望ましい。筆者らは、6061合金や7075合金をマトリックスとする複合材料を高圧鋳造で製造し、界面構造をHREM観察を通してナノ領域の界面状態と反応メカニズムを明らかにした⁽¹⁾⁽²⁾。

このウィスカは、 β -Si₃N₄の[001]方位を長軸とし、側面は基本的に6つの{100}面で囲まれ、その角には{110}が現れる鉛筆状の形となる⁽¹⁾。また、原料ウィスカには、数nmの厚さでSi-Nアモルファス層が表面を覆っている。高圧鋳造による複合化の極めて短い時間でもアルミニウム合金母相との反応が生じるが、Fig. 1のようにウィスカの(100)側面上には数nmのAlN層が均一に生成する。また、7075合金をマトリ

Fig. 2 6061合金中のウィスカ側面からのHREM観察. 下記の方位関係が成立している.
 $\{100\}_{\beta\text{-Si}_3\text{N}_4} // \{001\}_{\text{AlN}}$
 $[100]_{\beta\text{-Si}_3\text{N}_4} // [100]_{\text{AlN}}$

ックスとする場合のナノEDX分析では、この相にMg, ZnやOなどの元素の固溶が検出されている⁽²⁾。

AlN層は、著しい反応を抑制する保護層となっている。これに対し、ウィスカの(110)側面にはAlN層が形成されず、マトリックスとの反応による選択的な浸食を受ける。

Fig. 2は、ウィスカ側面から一つの(110)側面をedge-on観察した界面の拡大像であるが、 β -Si₃N₄ ウィスカと反応で形成したAlN層の間には特定な方位関係が成立しており、両相の界面における密着が強固であることを伺わせる。

文 献

- (1) 菅沼克昭, 佐々木 元, 藤田輝昭, 徳勢允宏: 日本金属学会誌, 55(1991), 1358.
- (2) 徳勢允宏, 松原 徹, 菅沼克昭, 中林一朗: 軽金属, (2000), 投稿中.

(2000年9月6日受理)

Interface Microstructure Between β -Si₃N₄ Whisker/Al-Mg-Si Alloys; Katsuaki Suganuma*, Masahiro Tokuse**, Toru Matsubara**, Ichiro Nakabayashi*** (*Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University, Ibaraki. **Ube Research Laboratory, Ube Industries, Ltd., Ube. ***Faculty of Engineering, University of Tokushima, Tokushima)

Keywords: composite material, silicon nitride, interface

TEM specimen preparation: ion milling TEM utilized: JEM-200CX(200 kV) and JEM-2010(200 kV)