

二重複相 Ni₃Al-Ni₃V 金属間化合物合金におけるナノヘテロ微細組織

東北大学金属材料研究所 千星 聡
 大阪府立大学工学研究科 金野 泰幸 高杉 隆幸

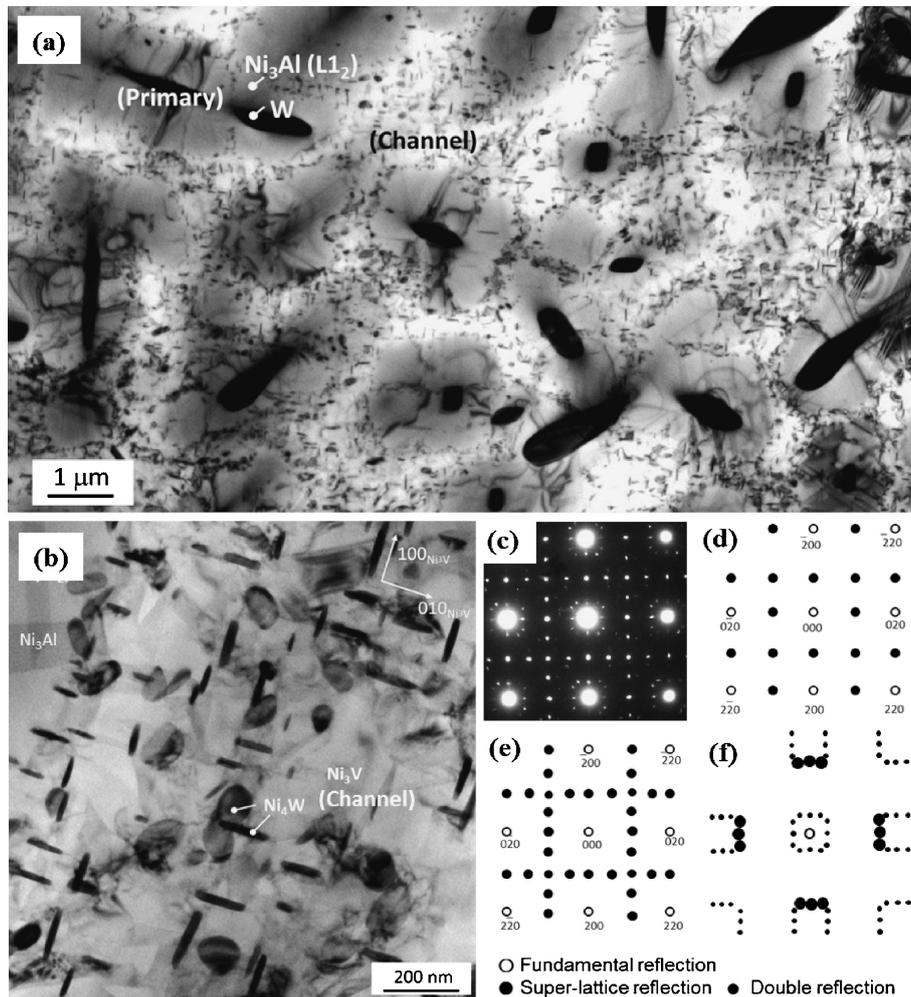


Fig. 1 1248 Kで時効熱処理したNi-10Al-15V-3W合金(at%)の透過型電子顕微鏡像。(a)明視野像(mag. 10k). 数μmの初析(Ni₃AlとWの複合相)と、その間隙のチャンネル部から構成される。(b)チャンネル部明視野像(mag. 80K). チャンネル部主要相のNi₃V中に円盤状Ni₄Wが微細に析出。Ni₄Wは母相Ni₃Vの{100}上に優先的に形成。(c)チャンネル部の制限視野電子回折図形(入射方向001)。(d),(e),(f)それぞれNi₃Al, Ni₃V, Ni₄Wの電子回折図形模式図(いずれも入射方向001)。

Wを添加したNi₃Al(L₁₂)-Ni₃V(D0₂₂)系の二重複相金属間化合物合金でみられるナノヘテロ微細組織の形成過程を透過型電子顕微鏡観察法により明らかにした。本合金をアーク溶解後に1553 Kで熱処理すると初析相としてCuboidal状のNi₃Alと棒状のWが、初析相の間隙(チャンネル部)にNi₃AlとNi₃Vの共析組織が形成する。更に、本合金を1248 Kで時効熱処理を行うと、チャンネル部主要相Ni₃V中に直径約100 nmの微細な円盤状析出物が高密度で分散する(Fig. 1)。制限視野電子回折図形により円盤状析出物はNi₄W(斜方晶)と同定される。Ni₄WはNi₃Vの{100}

面上に整合性良く析出する。このように、本合金系ではNi₃Al, W, Ni₃V, Ni₄W相がマルチスケールで階層化した組織を形成していることが分かる。このようなナノヘテロ微細組織の発現により、本合金の機械的特性は著しく向上する。

文 献

- (1) D. Edatsugi, Y. Kaneno, S. Semboshi and T. Takasugi: Metall. Mater. Trans. A, 47(2016), 998-1008. (2016年7月12日受理)[doi:10.2320/materia.55.604]

Nano-hetero Microstructure of Dual Two-phase Ni₃Al-Ni₃V Intermetallic Alloys; Satoshi Semboshi*, Yasuyuki Kaneno** and Takayuki Takasugi** (*Institute for Materials Research, Tohoku University, Sakai. **Osaka Prefecture University, Sakai)

Keywords: Ni-based intermetallics, aging, transmission electron microscopy (TEM), selected area diffraction pattern (SADP)

TEM specimen preparation: electro-polishing, Ar ion milling

TEM utilized: JEOL JEM-2010 (200 kV)