

(266) 7%Ni-Be-Al 鉄合金の時効挙動

金材技研 〇金尾正雄 沼田英夫 中野忠司
 東大工 荒木 透

〔緒言〕

約5%のNiを含む鉄合金にAlを添加すると時効硬化し、その析出相はNiAlであることは著者らはすでに報告した。また硬化要素としてAlの代りにBeを添加した場合にNiAlと同じ形の ordered bcc構造のNiBeが析出する。そこでAlとBeを複合添加した場合は、AlとTiを複合添加した場合とは異なった挙動を示すことが考えられる。そこで今回は、AlとBeの複合添加も、TiとBeの場合と比較しながら調べた。

〔実験方法〕

Fe-7wt%Ni-0.4wt%BeのBeも、at.%で等量のAlで順次置きかえた6試料および比較のためにFe-7Ni-0.2Be-1Ti, Fe-7Ni-0.1Be-0.7Ti合金も、高周波真空炉で約3kg溶製し、10mm丸棒に圧延して試材とした。1,000°C×1hr溶体化処理水冷したのち、種々の条件で時効して、Vickers硬さ、組織観察、X線回折等に依り時効挙動を調べた。

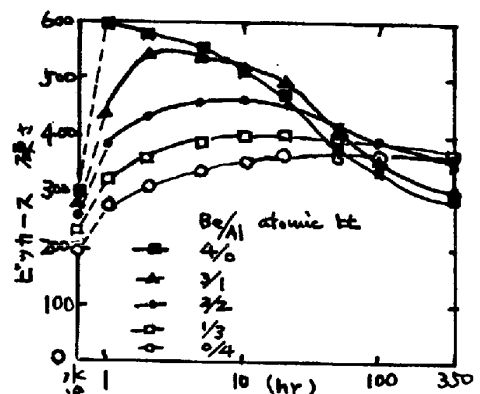
〔実験結果と考察〕

第1回に500°C時効の硬化曲線を示し、第2回にBeとAlの含有量の比(原子%にF2)と焼入硬さ、最高時効硬さと時効による硬さの増加量との関係を示した。図1明らかのように、Be量が増加するに従って、時効硬さおよび硬化速度が増加している。Tiを僅かではあるが、時効による硬さの増加は、Alに微量のBeが入った場合に一旦低下し、その後再び増加する。

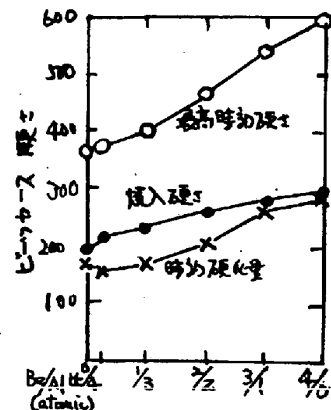
Fe-7Ni-0.2Be-0.6Al合金を600°C×65hr時効して、5% H₃PO₄水溶液中で電解し、染色をX線回折すると ordered bcc構造であり、Ni(Be, Al)と考えられる。従ってAlとBeの複合添加の場合には、AlとTiの場合のようになCu₂MnAl型の金属間化合物は形成せず、またBeとTiの場合のようにな独立した析出相も形成しない。

Beの1部をAlまたはTiでおきかえると、いづれも時効硬さは減少するが、Alの場合、より著しかった。

なお、Fe-Ni-Al, Fe-Ni-Be三元合金は、いづれも粒界反応が生じているが、AlとBeを複合添加すると、粒界反応は著しく抑制された。



第1回 500°Cの恒温時効硬化曲線。



第2回 焼入時効硬さの関係