

(232) び析出硬化型Ni基耐熱合金の時効について

石川 島播磨重工業技研

栗山直良 雜賀喜規
瀬崎和郎 大友 暁

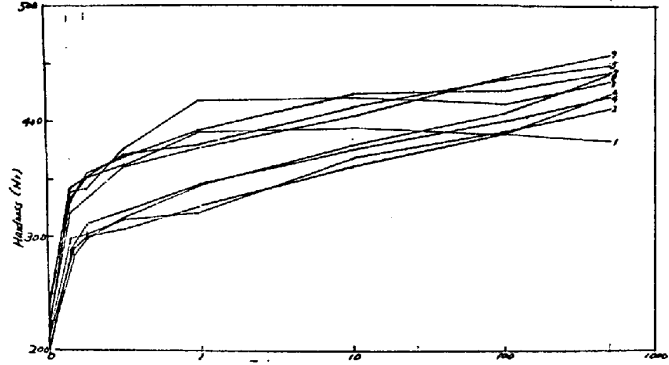
び析出硬化型Ni基合金の鋳造性、熔接性は、高温強度の優れたものほど均質が多いようである。この性質改善のためにはNb, Taなどが合金元素として添加されているが、本報では数種のNi-Fc-Ti系, Ni-Fc-Nb系, Ni-Fc-Ti-Nb系合金の機械的性質について得られた結果を報告する。高周波真空炉で溶製したインゴットを16~20mmφに圧延、スージング加工し、1150℃溶体化処理後、800℃, 900℃の時効を行い、硬度変化ならびにび析の粒径を調べた。また1150℃, 1080℃溶体化、760℃, 16hr時効したものについて、800℃における引張強度およびクリープ、ラプチュア強度を求めた。800℃の時効硬化曲線は図示の通りであるが、900℃時効では、すべての合金とも、時間の経過とともに低下している。び析粒子は時効時間とともに成長するが、Fc-Ti系, Fc-Nb系, Fc-Ti-Nb系で顕著な差は認められない。

NbはTiよりFcと複合金化された場合高温引張強度に相当、向上させるがクリープ、ラプチュア強度はFc-Ti系より低い。Nb-Fc系はNb-Ti-Fc系ほどの効果はない。

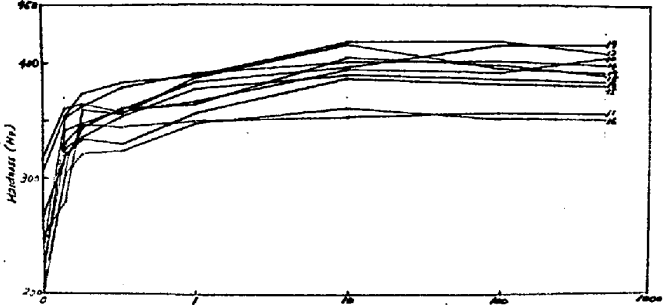
Chemical composition of tested alloys (%)

| Elements | | | | Elements | | | | Elements | | | | | | |
|----------|-------|-----|-----|----------|----------|-------|------|----------|------|----------|-------|------|-----|------|
| Alloy No | C | Fc | Ti | Nb | Alloy No | C | Fc | Ti | Nb | Alloy No | C | Fc | Ti | Nb |
| 1 | 0.08 | 1.5 | 3.0 | - | 10 | 0.067 | 2.04 | 3.04 | - | 19 | 0.018 | 2.84 | - | 7.07 |
| 2 | 0.08 | 1.5 | - | 3.5 | 11 | 0.104 | 2.35 | - | 1.67 | 20 | 0.08 | 4.3 | 3.5 | - |
| 3 | 0.08 | 1.5 | 1.5 | 3.5 | 12 | 0.074 | 3.10 | 1.56 | 3.10 | 21 | 0.08 | 4.3 | - | 3.5 |
| 4 | 0.08 | 1.5 | - | 5 | 13 | 0.076 | 3.30 | - | 5.24 | 22 | 0.08 | 4.3 | 1.5 | 3.5 |
| 5 | 0.08 | 1.5 | - | 6.5 | 14 | 0.078 | 2.92 | - | 6.97 | 23 | 0.08 | 4.3 | - | 5 |
| 6 | <0.02 | 1.5 | - | 3.5 | 15 | 0.015 | 3.08 | 2.80 | - | 24 | 0.08 | 4.3 | - | 6.5 |
| 7 | <0.02 | 1.5 | 1.5 | 3.5 | 16 | 0.013 | 3.17 | - | 3.87 | 25 | <0.02 | 4.3 | - | 3.5 |
| 8 | <0.02 | 1.5 | - | 5 | 17 | 0.006 | 2.70 | 1.57 | 2.67 | 26 | <0.02 | 4.3 | 1.5 | 3.5 |
| 9 | <0.02 | 1.5 | - | 6.5 | 18 | 0.012 | 3.20 | - | 5.33 | 27 | <0.02 | 4.3 | - | 5 |

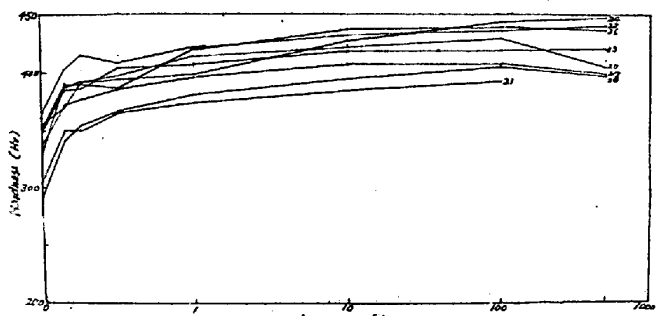
1~9, 20~27 desired composition; 10~19 actual composition
1~9 (Co 10, Cr 18, Mn 0.5, Mo 10, B 0.1) 10~27 (Co 18, Cr 18, Mn 0.5, Mo 4, B 0.1)



Relation between aging time at 800°C and hardness. (1150°C, 2hr. WQ)



Relation between aging time at 800°C and hardness. (1150°C, 2hr. WQ)



Relation between aging time at 800°C and hardness. (1150°C, 2hr. WQ)