

(205) Ni基耐熱合金の溶接再現熱影響部における切欠底部の塑性変形能

(Ni基耐熱合金の溶接後熱処理割れに関する研究, 第2報)

大阪大学工学部 井川 博

○中尾 嘉邦

1 緒言 Ni基耐熱合金の溶接後熱処理割れはポイントこそ、大粗粒域の結晶粒界において発生するといわれている。このような領域は余盛や溶接割れなどにより応力集中部となりやすい領域である。したがって、溶接後熱処理割れの機構を明らかにするためにはポイント部の熱サイクルを再現させた試験片を用いて切欠底部の塑性変形能に影響をおよぼす因子を明確にする必要がある。本報告においては、以上の観点から溶接後熱処理割れ感受性の異なる Inconel Alloy X-750 を用いてその再現熱影響部における切欠底部の塑性変形能について検討を加えることにした。

2 供試材料並びに実験方法 表1に本実験に使用した材料の化学組成を示す。これらの材料はいずれも Inconel Alloy X-750 相当材で2mm厚の板材である。このうち750Aは比較的溶接後熱処理割れ感受性の低い材料であり、750Cは割れ感受性の高い材料である。切欠底部の塑性変形能は限界開口変位(至)で評価したが、その実測方法は前報のとおりである。

3 実験結果 (1)熱サイクルのピーク温度が750Aの800℃における至におよぼす影響について検討した。その結果によると、溶体化処理並びに時効処理材ともピーク温度を1250 から1350℃に変化させても800℃の至には明らかな差異は認められなかった。(2)図1はポイントの熱サイクル再現材の至におよぼす試験温度の影響について検討を加えた結果で、おおよその上昇のいちどしい800℃において至の値は最低となっている。このことより粒内かたさ、すなわち相の析出状況は溶接後熱処理割れ感受性に影響する因子と考えられる。

表1 供試材料の化学組成 (%)

Mark	C	Cr	Fe	Al	Ti	Nb+Ta	S	Mg	Ni
750A	0.026	15.12	7.17	0.72	2.53	0.91	0.005	0.006	Bal.
750B	0.024	15.18	7.40	0.68	2.45	0.93	"	0.002	"
750C	0.018	15.47	6.27	0.79	2.70	0.96	"	0.001	"

一方750Bは750Aよりかたさがやや低いにもかかわらず、至の値に比較的大きな差異が認められる。この原因としては750Aが750Bにくらべて細粒であることおよびMg添加量の多いことがある。MgはNi基合金の高温における塑性変形能に悪影響をおよぼすSと硫化物として固定するといわれている元素である。したがって、結晶粒径あるいはMgなどの硫化物形成元素も溶接後熱処理割れ感受性に影響する因子になると推察される。(3)800℃への加熱時間を12.5, 25 および5/minと変化させて加熱時間が至におよぼす影響について検討を加えた。その結果によると、いずれの加熱時間においても至の値は750Aがもっとも大きく、ついで750B、そして750Cの順になった。

引用文献

1)井川他;鉄と鋼, 第61年, 第4号, 322

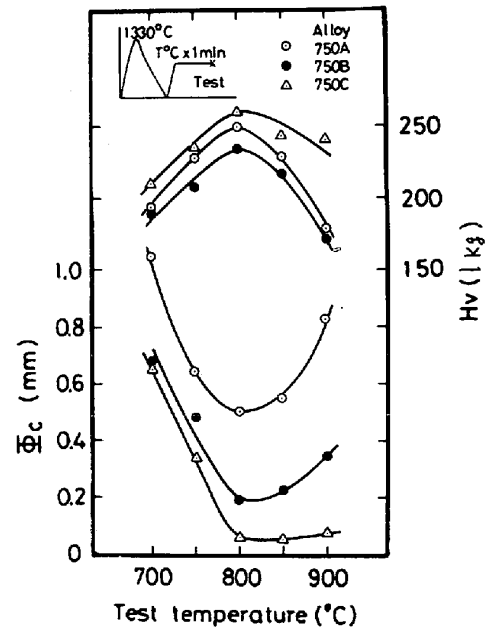


図1 熱サイクル再現材の至をよびかたさの挙動