

(712) インコロイ800系材料の基礎検討(その2)

—高強度・高延性23Cr-34Ni鉄基合金に関する検討—

(株)日立製作所日立研究所

○土井裕え 宇佐美賢一 祐川正え 工博桐原誠信

1. 緒言

最近の火力発電プラントは大容量化、高温高圧化によって効率向上を図るすう勢にある。しかしながら、化石燃料の高騰、石油資源の枯渇に伴って、省資源、省エネルギー及び石油代替エネルギーの開発が強く要請されているため、重油燃焼に代る石炭焚超高温・高圧化が極めて有効となってきた。本報告は蒸気条件593℃、316 kg/cm²の超々臨界圧火力発電プラント用石炭焚ボイラの過熱器管材料に関するものである。設計強度上高温強度としては700℃、10⁵hでクリープ破断強度6 kg/mm²以上を目標とし、燃焼側の耐食性の優れた材料について開発検討した。

2. 実験及び結果

2.1 成分の検討

インコロイ800(21Cr-32Ni)をベースに19チャージ溶製し、800℃10³hクリープ破断試験によりC, Ni, Mo, Nbの成分範囲を検討した。Cr量は、耐食性及びNi量との関係で安定なオーステナイト相を形成する成分範囲(20~25%)に設定した。また、インコロイ800はγ相(Ni₃(Al, Ti))が形成されているため、燃焼ガスに対して耐食性の点で問題がある。そこでAl, Tiを除きMo, Nbを添加し、強度、延性、耐食性の優れた材料の開発を試みた。

Fig.1は19チャージの試験結果を示す。高クリープ強度を得るにはC量0.04~0.09%, Ni量30~40%, Mo量0.7~1.6%, Nb/C 6~10が適当である。

2.2 開発材の評価

上記の結果を基にTable.1に示す材料を溶製した。

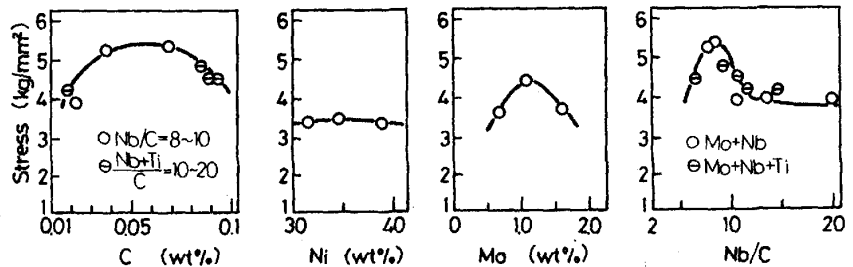


Fig.1 The Effects of C, Ni, Mo, Nb/C to Creep Rupture Strength at 800°C, 1000h

Table.1 Chemical Composition of Testing Materials

No.	Chemical Composition (wt%)											Notes	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	Al	Ti		Fe
T-1	0.07	0.69	0.99	0.008	0.002	32.60	21.05	—	—	0.33	0.34	Bal.	Incoloy 800
T-2	0.058	0.42	0.76	0.009	0.001	33.34	22.76	1.26	0.44	—	—	—	//

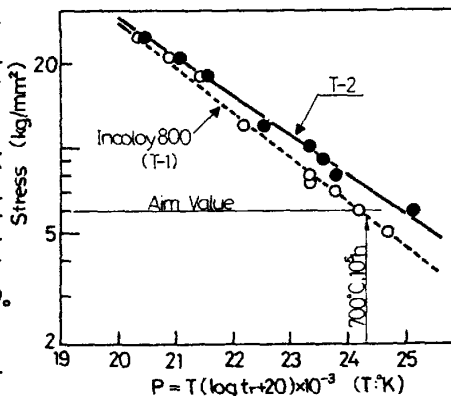


Fig.2 Characteristics of Creep Rupture Strength

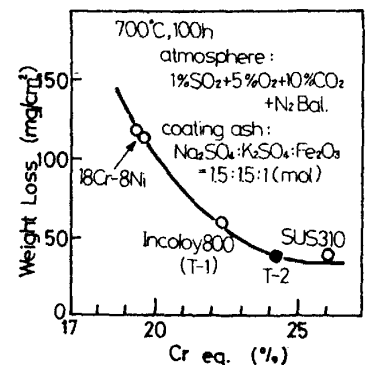


Fig.3 Relationship between Weight Loss and Cr Equivalent

1)高温強度: Fig.2はクリープ破断強度特性を示す。開発材は従来のインコロイ800に比べ強度が高く、目標値6 kg/mm²以上を満足している。

2)高温腐食: Fig.3は高温ガス腐食試験結果を示す。燃焼ガス及び付着灰を模擬した高温ガス腐食に対して開発材は従来のインコロイ800よりも優れている。

3. 結言

1)インコロイ800のAl, Tiを除き, Mo, Nbを添加することによって, 高強度, 高延性, 高耐食性の23Cr-34Ni鉄基合金を開発した。

2)本開発材のクリープ破断強度及び耐高温腐食性は従来のインコロイ800より優れている。