

(4) 12% Cr 耐熱鋼に W を 0.2% 程度添加すると短時間のクリープ強度は非常に良くなるが、長時間のクリープ強度は低下する。

(5) B および B+N 等を添加した 12% Cr 耐熱鋼は 600~650°C で長時間焼戻されても軟化しないが、700°C になると急激に軟化する。

(6) 12% Cr 耐熱鋼の 650°C 附近の長時間クリープおよび破断強度は短時間試験の結果から推定することは、非常に困難で、長時間試験を行うことによつてのみそれらの強度がえられる。

(110) 電弧熔着金属のクリープ強度に関する実験的研究 (II)

Studies on Creep Strength of the Metals Deposited by Arc-welding (II)

J. Omori.

住友金属工業, 鋼管製造所 大森 仁平

I. 緒言

高温高圧工業の発達とともに使用される材料の熔接部の高温特性の究明は益々重要な意義をもつてきている。さきに第 1 報においては、a) 軟鋼電弧熔着金属では電極棒の被覆型式がクリープ強度に影響のあることを明らかにし低水素ライム型がクリープ抵抗が大きい。b) 1% Cr · 1/2% Mo 鋼熔着金属では焼鈍条件と試験温度との間に重要な関係のあることを明らかにした。

本報においては 1) 軟鋼電弧熔着鋼の成分とクリープ伸速度の関係をさらに長時間試験法による確認 2) 2 1/4% Cr · 1% Mo 鋼熔着金属の熱処理とクリープ伸速度の関係、および化学成分の影響、3) 5% Cr · 1/2% Mo 鋼熔着金属の熱処理とクリープ伸速度の関係等について実験的に解明せんとしたものである。

II. 実験の要領

(1) 試験片の調製およびクリープ試験方法

第 1 報に述べた通りで、アーク熔接により熔接盛金を行つたパッドより、平行部寸法、10mm φ 標点距離 100mm の試験片を作成し、レバー荷重、マルテンス伸測定方式により短時間および長時間のクリープ試験を行つた。なおクリープ試験後は小型の引張試片および顕微鏡試片を採取し試験した。

(2) 軟鋼電弧熔着金属として米国の代表的セルローズ型および我国の代表的低水素ライム型の各被覆電極棒を用い、試験荷重 12.6 kg/mm² にて、450°C 100 時間のクリープ伸測定を行うと共に熔着金属の精密な化学分

析を行つた。

(3) 2 1/4% Cr · 1% Mo 鋼熔着金属は代表的低水素ライム型被覆電極棒を使用し、焼鈍条件として 900°C 完全焼鈍、750°C 応力除去焼鈍により 500°C、550°C および 600°C の短時間および長時間クリープ試験を行い、また応力除去焼鈍の加熱時間の影響および被覆型式と熔着金属の成分特に Si の影響について検討した。

(4) 5% Cr · 1% Mo 鋼熔着金属は低水素ライム型被覆電極棒を使用し、900°C 完全焼鈍および 750°C 応力除去焼鈍を施し、試験温度 500°C、550°C および 650°C にて 3~12 kg/mm² の荷重にて短時間クリープ測定方法により試験した。

III. 結言

(1) セルローズ型とライム型 (低水素系) のクリープ強度の差は既に第 1 報でも指摘した通りであるが、さらに試験時間を長くして異つた被覆電極棒について試験したが、同様のことが確認せられた。Fig. 1 は As-weld' の状態の試験結果を示す。

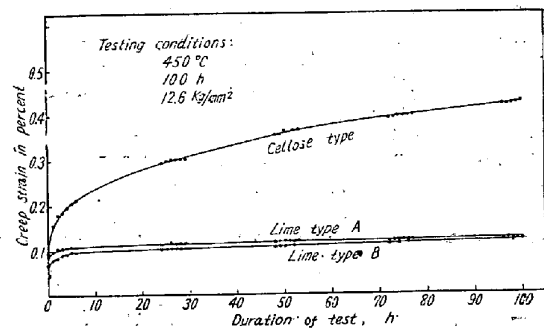


Fig. 1. Creep curves of deposited metals of mild steel.

これらのセルローズ型とライム型の熔着金属の化学成分の差は Si, H, O および不溶性 Ti に認められる。またオーステナイト結晶粒度はライム型が僅かに細かい。

(2) 2 1/4% Cr · 1% Mo 鋼電弧熔着鋼では短時間および長時間のクリープ試験を行つたが、既に 1% Cr · 1/2% Mo 鋼 (第 1 報) でも指摘しているごとく、900°C 完全焼鈍を施したものは 750°C 応力除去焼鈍よりもクリープ強度は明らかに大である。

但し試験温度は 500°C ではその差は僅かで 550°C 以上にて差を大きくする。

Fig. 2 は 550°C におけるクリープ曲線を示し、クリープ伸と応力の関係を Fig. 3 に示す。

なお、熔着金属中の Si 量によつても多少の影響が認められ、かつ焼鈍加熱時間による影響もあり、実用に際してはそれらも考慮する必要がある。

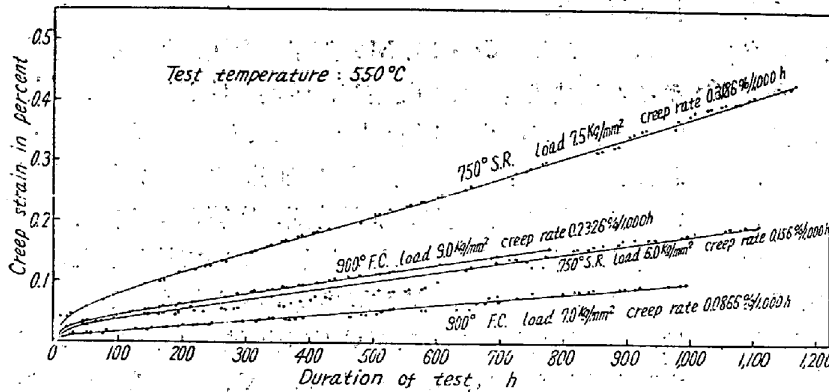


Fig. 2. Creep curves of 2 1/4 Cr-1 Mo deposited metals.

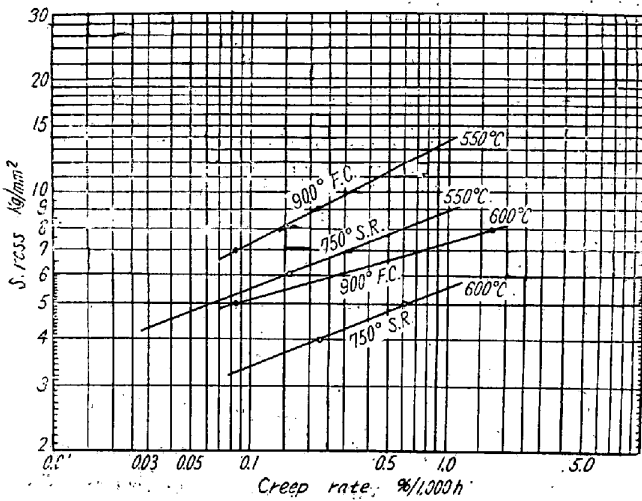


Fig. 3. Relation between stress and creep rate

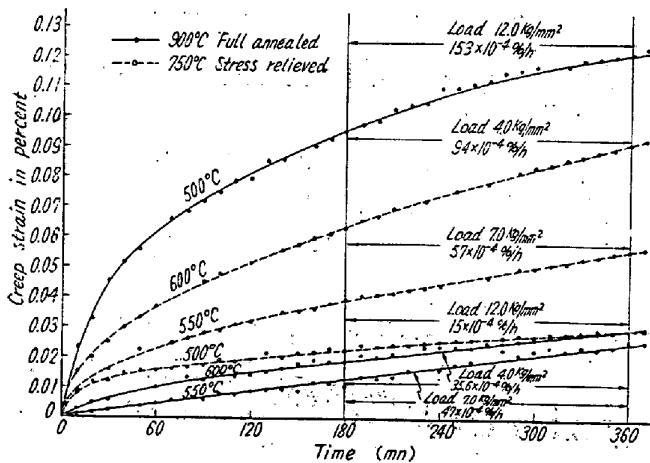


Fig. 4. Creep Curves of 5 Cr 1/2 Mo deposited metals.

(3) 5% Cr · 1/2% Mo 鋼の焼鈍温度ならびに試験温度とクリープ強度の関係は短時間法により調べたが、その結果は 1%Cr · 1/2% Mo 鋼と同傾向にして、750°C 応力除去焼鈍では 500°C にてクリープ限 14.5 kg/mm²、600°C にて 2.8 kg/mm² に対し 900°C 完全焼鈍では 500°C にて 10.2 kg/mm²、600°C にて 4.2 kg/mm²

となり、試験温度によりクリープ強度は逆となる。なお、クリープ試験後の試料の機械的性質は 750°C 応力除去焼鈍は引張強サ 56~58 kg/mm²、硬サ (Hv.) 150~160、に対し 900°C 完全焼鈍したものは、引張強サ 46~48 kg/mm²、硬サ (Hv.) 120~130 となっており機械的性質はクリープ強度と特に密接な関連がないことは注目される。

(11) コンセル熔解ステンレス鋼の高温クリープ破断性質について

High-Temperature Creep Rupture Properties of "Conselarc"-Melted Stainless Steel.

S. Yamamoto, et alii.

神戸製鋼・神戸研究部

工○山本俊二・理 八木芳郎・工 湯河 透

I. 緒 言

金属材料を真空熔解すると (1) 非金属介在物がきわめて少くなり (2) ガスまたはガスと金属との化合物が減少するためその金属の熱間加工性が改善され、高温における結晶粒内強度が増し Ti または Al のごとき易酸化性時効効果用添加剤を適切に調整出来、ひいては疲労強度および引張展性などの機械的性質が改善されることは多くの文献に見られる処である。

さてこれ等の諸データはいずれも高周波真空熔解によつたものであるが、最近にいたつて、真空アーク熔解が高純度の金属熔製法として注目されている。この真空アーク熔解法は元来チタニウムの熔解用に発達したものであつたが、熔解中炉内をきわめて高度に真空に保持しうるところから、チタニウム以外の種々の金属にも応用され初めたものである。

当社で建設したチタニウム熔解炉は単重約 1 t のチタニウム鑄塊 (鉄換算約 2 t) を熔製しうる能力を持ち、この熔解炉によつて、ステンレスを初め多くの金属材料を熔製し機械的性質の改善につき研究を続けている。本報告はその一部として AISI 304 ステンレス鋼の高温クリープ性質につき報告したものである。

なお標題のコンセル熔解とはチタニウム熔解法に採用されている消耗電極熔解 (Consumable Electrode) の英名の頭文字を採用したものである。