

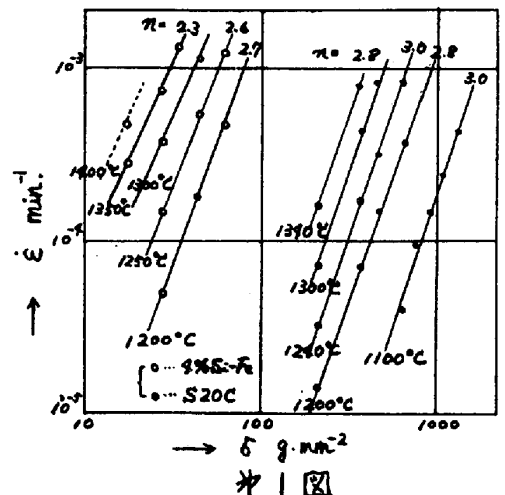
鉄鋼の1100℃から溶融点に至る温度範囲におけるクリープの測定

横浜国立大学工学部

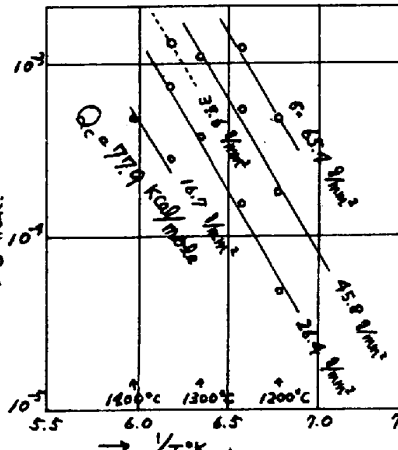
沖 進
佐藤 一雄

鑄造の際に問題となる種々の変形を研究する時高温での変形抵抗と変形速度との関係が重要となる。従来1100℃以上の温度範囲における鋼のクリープデータは程んど発表されておらず著者は高温真空クリープ装置を設計製作し種々の鋼の定荷重圧縮クリープ試験を1100℃以上の温度範囲、 10^{-3} Tor. で行った。装置の高温で強度を受持つ部分は黒鉛で作し試験片の両端は焼結アルミナを介して圧縮力を受ける。加熱には黒鉛発熱体を用い温度調節器電磁スイッチ及び抵抗を使ったON-OFF制御により試験中の温度巾を5℃以内に抑えた。金属の高温でのクリープは半ば実験的半ば理論的式 $\dot{\epsilon} = K\sigma^n \exp(-Q_c/RT)$ に従う。εは定常クリープ速度Kは温度応力による値nは応力指数と呼ばれるもので純金属で3-4の値を取るといわれている。Q_cはクリープの活性化エネルギーで定常クリープ速度は障害物に推積した転位の上昇運動の速度に支配される事から自己拡散の活性化エネルギーに等しいとされている。クリープデータを上式に従うものとして整理した。

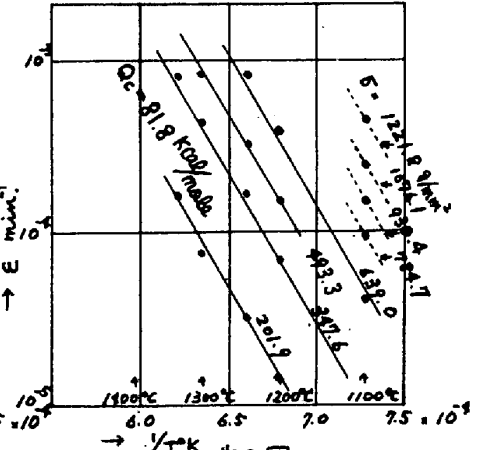
結果の一部を第1図、第2図、第3図に示す。荷重を加えた後のクリープ曲線は時間とともに至速度が減少する遷移クリープ過程を数分間示した後一定のクリープ速度となりこの速度はその後2h以上を経ても同じ速度に保たれる。この状態を定常状態として扱った。第1図で線で結んだのは同一試験片から得た結果であり、この場合荷重を段階的に逐次増しεを測定している。第2図、第3図は第1図をε^{-1/n}に書き直したものである。得た値を従来のものと比較するとεは4%珪素鉄低炭素鋼、いずれも従来の結果から無理なく推定される値であり、Q_cはクリープ及び拡散のデータによる従来の値(79 kcal/mole前後)²⁾と一致した。nに関しては4%珪素鉄で5.極軟鋼で6.2等の報告¹⁾があり著者の値とは一致しない。又珪素鉄と炭素鋼とでクリープ抵抗に大きな差が認められるがこの温度域で珪素鉄はα固溶体炭素鋼はγ固溶体である事がその最大の理由である。



第1図



第2図



第3図

従来のものと比較するとεは4%珪素鉄低炭素鋼、いずれも従来の結果から無理なく推定される値であり、Q_cはクリープ及び拡散のデータによる従来の値(79 kcal/mole前後)²⁾と一致した。nに関しては4%珪素鉄で5.極軟鋼で6.2等の報告¹⁾があり著者の値とは一致しない。又珪素鉄と炭素鋼とでクリープ抵抗に大きな差が認められるがこの温度域で珪素鉄はα固溶体炭素鋼はγ固溶体である事がその最大の理由である。

参考文献 1) C.ROSSARD et P.BLAIR: IRSID No.6 (1958) 537.
2) B.CHALMERS: PHYSICAL METALLURGY (WILEY SERIES)(1960) 187.