研究速報

川崎寛司：高温時における鋳鉄のヤング率の測定
小川岩雄：振動容量型電位計の電極面の汚れに基ずく誤差について
丹羽登他：金属面接着状況の超音波による検査
石原智男：多段流体変速機の性能計算法について
佐治泰次：コンクリートの側圧について

高温時における鋳鉄のヤング率の測定

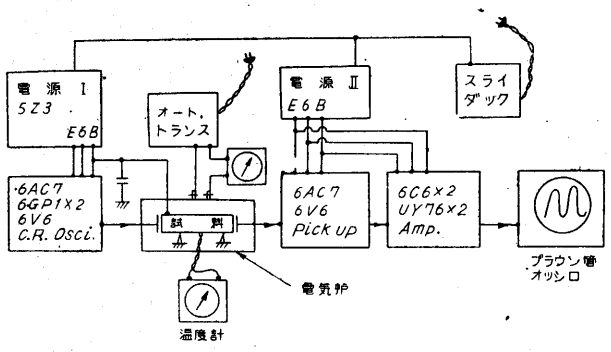
川　崎　寛　司

高温における金属材料のヤング率の測定には，従来のような静的測定はまず不可能であって，このような場合に，動的方法（又は共振法）を応用してやると案外手軽に，しかも精度よく測定することができる。この測定は常温から900°C迄徐々に加熱していった際の2種類の鋳鉄のヤング率の変化を測定したもので，鋳物の残留応力発生機構の説明の一資料たらしめんとするものである。応用された方法は，共振法の中熱の影響に支配されない静電的方法である。この方法はクーロン力を利用したものであつて，予め試料に⊕の高電圧をかけておき，これに発振器の出力の交番電圧を作用させて，その際の斥力，吸引力に依って試料に縦振動を起させる方法である。試料の縦振動は容量型の換振器を用いて電圧変化に直し，更に増巾してブラウン管オツシロで観察している。

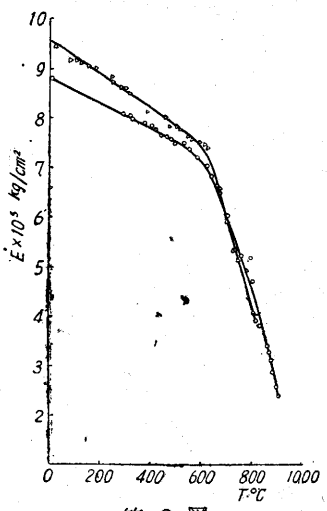
電磁的方法，渦電流に依る方法等に比して出力の小さいという難点はあるが，熱の影響を受けないという点で他の方法に数等勝っているといえよう。摺振には，CR，発振器を所要の周波数，出力より設計試作した。換振器は手許にあった歪計を改良して振巾計として使用した。共振時の試料の振巾は材料に依って異なるが，大体$1\times10^{-5}\sim10^{-7}$ cmという微小なものである為にこの後へ約100dbの増巾器をおいて共振時のピークを検知している。加熱炉は小型の電気炉を使用し，試料はこの中へナイフエッジで支えている。クーロン力は$F=q_1q_2/\varepsilon r^2$で決定され，又換振器側の容量変化は

$$\Delta C=\frac{\varepsilon A\Delta d}{4\pi d(d+\Delta d)}$$

で決定されて，いずれの側においても試料と電極の間際はせまい程よく，又試料に高電圧がかゝっているので，3～5/100 mmのマイカ板を入れて短絡を防ぐと共に間隙を決定する為の目安としている。



第 1 図



第 2 図

棒の縦振動の方程式は，$a^2\cdot\frac{\partial^2u}{\partial x^2}=\frac{\partial^2u}{\partial t^2}$，であり$a^2=Eg/\gamma$，で縦波の伝播速度を表す。これを横方向の振動を考慮して解くと，ヤング率は

$$E=4i^{-2}\ l^2\frac{\gamma}{g}\left(1+\frac{i^2\pi^2\sigma^2}{16}\ \frac{d^2}{l^2}\right)^2f^2\ \mathrm{kg/cm^2}$$

となる。

発振器の目盛から周波数を読み取り，この式に入れて計算すると結果は第2図に示すようになり，600°C～700°Cの間でヤング率の減少が顕著であることがわかる。この研究は久保助教授の御指導と特研生中田重夫君の御協力に負う所が大きい。なお引続き他の金属についても測定中である。(1953.5.1)

参考文献The Review of Scientific Instrument(9-1938)