$$M_p = [R_{n+1}^{n-1}(l_n + l_{n-1} - Z) + R_n^{n-1}(l_{n-1} - Z)]_{V_{n-1}=Z} \dots (6)$$

以上の事を図示すれば第2図の如くなる。

を考へれば、

今第 $n-1$ 径間に、

$$[M_Z^{n-1}]_{Z=l_{n-1}}$$

なる曲げモーメントは n 点に及ぶ曲げモーメントで、負であつて最大である。次に

$$[M_Z^{n-2}]_{Z=l_{n-1}}$$

を考へれば、荷重が第 $n-2$ 径間にある時に、 n 点に及ぶ曲げモーメントで正であつて最大である。次に

$$[M_Z^{n+1}]_{Z=l_{n-1}}$$

を考へれば、荷重が第 n 径間にある時に n 点に及ぶ曲げモーメントで、負であつて最大である。

次に

$$[M_Z^{n-3}]_{Z=l_{n-1}}$$

を考へれば、

$$[M_Z^{n-2}]_{Z=l_{n-1}}$$

とは符号反対で最大となる。以下同様な事が云へる。

次に

$$[M_Z^{n-2}]_{Z=1}$$

を考へれば、荷重が第 $n-2$ 径間にある時に $n-1$ 点に及ぶ曲げモーメントで、負であつて最大である。次に

$$[M_Z^{n+1}]_{Z=0}$$

を考へれば、荷重が第 n 径間にある時に $n-1$ 点に及ぶ曲げモーメントで、正であつて最大である。次に

第 2 図

第 3 図

とは符号反対で最大となる。以下同様な事が云へる。以上を図示すれば第3図の如くなる。

第3図にて

$$\frac{y_1^1}{y_2^1} = \frac{[M_Z^1]_{Z=l_{n-1}} - [M_Z^1]_{Z=0}}{[M_Z^1]_{Z=l_{n-1}} - [M_Z^1]_{Z=Z}}$$

$$= \frac{l_{n-1}}{l_{n-1} - Z} \dots (7)$$

$$\frac{y_1^{n-1}}{y_2^{n-1}}$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} [M_p]_{Z=Z_1} \\ -[M_Z^{n-1}]_{Z=l_{n-1}} \\ V_{n-1}=Z_1 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} [M_Z^{n-1}]_{Z=Z_2} \\ V_{n-1}=Z_1 \\ -[M_Z^{n-1}]_{Z=l_{n-1}} \\ V_{n-1}=Z_1 \end{array} \right\}$$

$$= \frac{l_{n-1} - Z_1}{l_{n-1} - Z_2} \dots (8)$$

$$\frac{y_1^n}{y_2^n} = \frac{[M_p]_{Z=Z_2} - [M_Z^n]_{Z=0}}{[M_Z^n]_{Z=Z_1} - [M_Z^n]_{Z=0}} = \frac{Z_2}{Z_1} \dots (9)$$

$$\frac{y_1^{n+1}}{y_2^{n+1}} = \frac{[M_Z^{n+1}]_{Z=0} - [M_Z^{n+1}]_{Z=l_{n-1}}}{[M_Z^{n+1}]_{Z=0} - [M_Z^{n+1}]_{Z=Z_1}} = \frac{l_{n-1}}{Z_1} \dots (10)$$

第 $n-1$ 径間に考へてゐる点 Z_1, Z_2 を取つて

$$y_1^1/y_2^1, \dots, y_1^{n-1}/y_2^{n-1}, y_1^n/y_2^n, y_1^{n+1}/y_2^{n+1}$$

を考へれば、(7), (8), (9), (10) 式に示す様な甚だ簡単な関係があるから、これを應用すれば任意の n 径間連続梁における、曲げモーメント影響線は容易に構成することが出来る。

[昭和 16 年 10 月 20 日受付・本論文は論文集 8 巻 30 号第 1 部 (昭 17-2) に掲載の予定]

キューボラ送風脱湿に就て⁽¹⁾

(昭和 16 年 3 月 26 日 第 393 回講演會に於て講演)

正員 天利 義昌⁽²⁾ 廣田 博次⁽³⁾

本邦に於ては大氣中に湿氣の多い夏季は湿氣の少い冬季に比して鑄鉄鑄物に欠陥多く、これは湿度の影響であらうと云ふ考へより、著者等はキューボラ送風中の湿氣を除く事に依てキューボラ鑄鉄が如何に改善されるかに就て研究した。

(1) Removal of Moisture in Cupola Blast. (2) Yosimasa AMARI, Member, Kameari Works., Hitati Ltd. 日立製作所電工工場。 (3) Hiroji HIROTA, Kameari Works., Hitati Ltd. 日立製作所電工工場。

キューボラは研究用として小型のものを使用し、送風湿度以外の条件を一定にするため坩の寸法、熔解時間、送風量等の熔解条件を各熔解毎に一定にした外、装入地金の均一性を得るため、予め大型キューボラより得た熔銑を一つの取鍋に取り良く攪拌した後これより小型の鉄塊を作り、1 回の試験には総てこの同一取鍋より得た鉄塊を用いた。而して湿度 20 ~ 30 g H₂O/Nm³ の大氣を送風した場合と、送風をメチル

[昭和 17 年 1 月]

ロライド冷凍機に依り冷却脱湿し、湿度 4~7 g H₂O/Nm³にした場合に就て送風中の湿気が鑄巣、冷硬性、流動性、組織、化学成分に及ぶ影響に就て調査した。

送風中の湿気の外に装入コークス中の水分を考慮しなければならないが、試験の結果コークス中の水分は炉頂にて蒸発放散し去り、これについて考慮する必要の無いのを知つた。依て試験の結果は送風中の湿気の多少に起因するものと考えられる。

試験結果は次の如くである。

1. 高湿度送風は鑄巣の発生を増加する
2. 高湿度送風は熔銑の流動性を害する

3. 高湿度送風は鑄鉄の冷硬性を増加する
4. 高湿度送風は黒鉛の析出を阻害する
5. 高湿度送風は炉内ガス中の水素量を増加する
6. 高湿度送風は炉内の炭素増加率を幾分減少し、珪素減少率を増加する。

而して以上の影響は、キューボラ内における送風中水分の分解生成物たる水素、酸素或は酸化物に依るものと考へられ、良好なキューボラ操業を行ふには低湿度送風をなさなければならぬ。

[昭和 16 年 10 月 23 日受付・本論文は論文集 8 巻 30 号第 4 部 (昭 17-2) に掲載の予定]

クランク軸の横振動に対する波動型動吸振器の設計法⁽¹⁾

(昭和 16 年 11 月 9 日 應用力学講演會に於て講演)

正員 谷下市松⁽²⁾

緒言 一般にクランク軸の曲げ振動は、その自然振動数が比較的高く、従来は余り問題とならなかつた。併し最近では機関の回転数及びシリンダ数が増大し、一方において機関が大形化してクランク軸の曲げ振動数が低下した結果として、危険速度が使用速度の範囲内に來ることが間々ある。特に星型航空発動機のクランク軸の場合にはその問題が多い様である。クランク軸の曲げ振動が増大すれば、種々の不都合を生ずるが、中でも軸受部分に無理を生じてその焼付を起し勝ちである。

著者は曩に波動型動吸振器をクランク軸の捩り振動に應用することを試みた処が予想外の効果があることが知られたので⁽³⁾、今度はこの動吸振器をクランク軸の曲げ振動に対して應用することを提唱し、その計算法並に設計法に就て意見を述べたいと思ふ。

第 1 図は星型航空発動機のクランク軸が曲げ振動を行ふとき、その釣合錘が横揺れを行ふ状態を示し、若しこの釣合錘の内部に液体を封入して波動型動吸振器とする時は、その作用によつて釣合錘の横揺れが抑制され、従てクランク軸の曲げ振動が制止される訳である。

第 1 図

回転容器内液体の軸方向波動の解 釣合錘に設けるべき容器の形状、大きさ並に液量等は波動型動吸振器の性能に大

なる影響を持つものであるが、次にそれ等の決め方を理論的に考究しよう。第 2 図に示す如くクランク軸と共に回転する扇形横断面、並に矩形軸断面を持つ容器内液体の軸方向波動の自由振動について考察するために円筒座標 r, θ, z をとり、液体の半径方向、回転方向及び軸方向の容器に対する関係速度を夫々 u, v, w とし、且液体の圧力及び密度を p 及び ρ で表はせば、軸方向波動に対する運動の方程式及び連続の方程式は

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} &= r\omega^2 - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial r} \\ \frac{\partial w}{\partial t} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{u}{r} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

となる⁽⁴⁾。但し容器は一様角速度 ω を以て回転するものとし又 t は時間を表はすものとする。又この場合の境界条件は

第 2 図

(1) Method of Design of Liquid-Wave-Type Dynamic Vibration Absorber for Lateral Vibration of Crank Shaft. (2) Ichimatsu TANISHITA, Member, Tōkyō Imperial University. 東京帝国大学. (3) 機械学会論文集, 6 巻 1-47 頁 (昭 15-8), 同 7 巻 1-34 頁 (昭 16-2), 同 7 巻 1-29 頁及び 1-43 頁 (昭 16-8).

(4) 谷下, 機械学会論文集, 6 巻 1-59 頁 (昭 15-8).