

"高圧艇の波浪中運動の研究計画"

防大 別紙

1. 理論的研究

i) 通常のストリツフ法による計算

- a) 前年度の計算の再検討
- b) 平板の附加値量等の計算

ii) Wagner 理論の検討

- a) Wagner の理論に重力の影響を導入する。
- b) その結果を使ってストリツフ法により運動を計算する。

iii) Haskind - 花岡理論の検討

- a) 2次元平板 (アスペクト比 ∞) に関する理論を調査し 数値計算を行う。
- b) 浸水面の変化する場合の理論を構成する。
- c) 3次元理論を構成する。

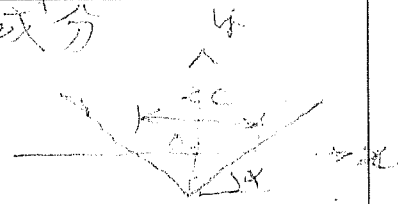
2. 実験的研究

i) 前年度に引継を特に非線型性に重点を置いて水槽試験を実施する。
又圧力変動に関する予備試験を行う。

ii) 1. iii) に関する簡易な実験観察を行う。

Wagner の理論における力の二つの成分

右図のような楕円状の物体が水面に没入する時に生ずる物体表面の力は Wagner によれば



$$P(x,t) = P_1(x,t) + P_2(x,t) \quad (1)$$

$$P_1(x,t) = \rho \dot{v} \sqrt{c^2 - x^2} \quad (2)$$

$$P_2(x,t) = \rho v c \dot{c} / \sqrt{c^2 - x^2} \quad (3)$$

全圧力は

$$P(t) = \int_{-c}^c P(x,t) dx = P_1 + P_2 = \frac{d}{dt} (m v) \quad (4)$$

$$P_1 = \rho \frac{\pi}{2} c^2 \dot{v} = m \dot{v} \quad (5)$$

$$P_2 = \rho \pi v c \dot{c} = v \dot{m} \quad (6)$$

ここで

$m = \frac{\rho}{2} \pi c^2$ は附加質量であり, Wagner によれば

$$\dot{c} = \frac{\pi}{2\alpha} v \quad (7)$$

$$v_0 = \int_0^t v dt \quad (8)$$

$$c = \frac{\pi}{2\alpha} v_0 \quad (9)$$

となる。

さて P_1 は加速度に比例する力であり, P_2 は (3) によつて速度の自乗に比例するから P_1 と異なり常に正である。又 (3) の P_2 の形は飛沫を表現する形となつて居り, 浸水面の拡大に伴つて水を排除する為、圧力と考へられる。

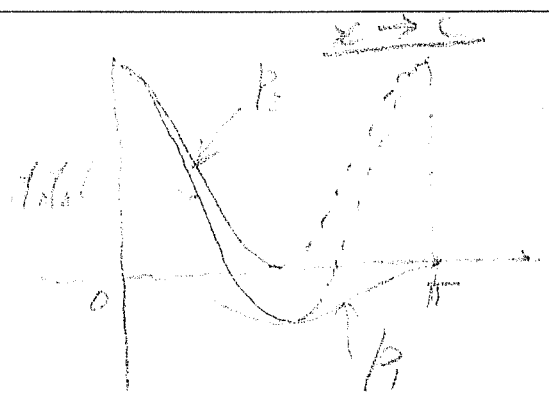
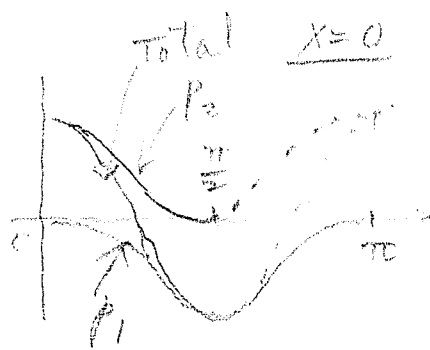
よつて $v_0 = Y \sin \omega t$ とおいて極意の図示したと題(15)のよつて

$$P_1 = - \frac{\rho \pi}{2\alpha} \omega^2 Y^2 \sin^2 \omega t \sqrt{1 - \frac{x^2}{c^2}} \quad (10)$$

$$P_2 = \frac{\rho \pi}{2\alpha} \omega^2 Y^2 \sin \omega t \cos \omega t \sqrt{1 - \frac{x^2}{c^2}}$$

$$P_1 = - \frac{\rho \pi^3 \omega^2 Y^2}{8\alpha^2} \sin^3 \omega t$$

$$P_2 = \frac{\rho \pi^3}{4\alpha^2} \omega^2 Y^2 \sin \omega t \cos^3 \omega t \quad (10')$$



このように P_1 は 加速度に比例するものの場合 没入し始めから水面に出てしばらくは 負圧となる。

正圧の部分は 専ら P_2 に依存する筈であるが、これは 浮上の位相 (図の点線部分) については 疑問がある。

と言うのは
$$\int_0^T P_2 v dt = \frac{\rho \pi^3}{4\alpha^2} \omega^3 Y^4 \int_0^T a \sin t \cos^3 \omega t dt = 0, \quad (11)$$

と存して P_2 の半周期間には 仕事は 0 となるが、飛沫は元来空中に散つて了つものであるから、この式からは 浮上時には 没入時と同じだけ 空中からエネルギーを吸収して 仕事を示し、物理的には 当を得ていない。

つまり Wagner の理論は 浮上時の理論としては 適當でない。

この事は 理論の組立てから 系統的に明らかであつて 浮上の位相については どうしても 慎重な考慮する必要がある。(i, ii) a, (iii) a)

存出
$$\int_0^T P dt = 0 \quad (12)$$

であるが
$$\int_0^T P_2 dt > 0 \quad (13)$$

であるので これは 釣的浮力の一部と存するよう思われる。