

な進歩を示したのであるが、これに伴つて、コンクリートの試験の中にも、コンクリート中の空気量を測定するという新しい試験方法が一つ増したわけである。

6. む す び

コンクリートといえば、セメントと砂と砂利と水を混ぜればよいので、素人でも容易にできるものだとよくいわれるのであるが、よいコンクリートを最も安く、確實に造るということになると、なかなかむづかしい學問でありまた工事の下水をなおすのと異つて、對象となる溝

速報 21

船體の摩擦抵抗

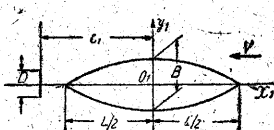
(推進器の影響)

實 宮 田

船後に推進器が装備されるとその作動によつて船體のまわりの流れは（とくに後部船體において）變化する。このため壓力分布も摩擦應力分布も變化して、いわゆる推力減少の現象を呈する。推力減少のうち摩擦應力の變化にもとづく部分が如何なる大きさをもつかを推定するために、推進器作動による摩擦抵抗の變化を考えた。

計算は二次元流にかぎり、推進器（單螺）を一箇の吸込で置換える。船形を前と同じくすると。

(本誌第3巻, 3月號, 速報6) この時の複素速度ポテンシャルは次のようになる。



第1圖

$$\psi(w(z_1)) = -V\left(z + \frac{a^2}{z}\right) - \frac{q}{2\pi} \log \frac{(z+c)(z+a^2/c)}{z} \quad (1)$$

$$z_1 = z + ma^2/z + na^4/z^3 \dots\dots\dots (2)$$

ここに V は船の前進速度で、 q は吸込の強さである。 a, c は次の関係から定められる。

$$a = L/2(1 + m + n) \dots\dots\dots (3)$$

$$c_1 = c(1 + ma^2/c^2 + na^4/c^4) \dots\dots\dots (4)$$

軸對稱三次元流れについて $q = V_a \cdot A \cdot b$

なる関係がある。ただし V_a は推進器の前進速度、 A は推進器翼尖のえがく圓の面積、 b は推進器の荷重量 τ (推力を $\frac{b}{2} V_a^2 A$ で割つた値) によつて定められる係数で

$$b = -1 + \sqrt{1 + \tau}$$
 で與えられる。推進器の

船 體	$m=.76$ $n=1/75$				$m=.80$ $n=1/15$				$m=1/75$ $n=.76$	$m=1/15$ $n=.80$
	.2		.5		.2		.8		0	0
荷 重 Q										
間 隙 比	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	—	—
Case	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
抵抗比 R/R_0	1.008	1.007	1.033	1.028	1.007	1.007	1.027	1.024	1.000	1.000
氣壓點 xs/L	.982	.980	.996	.991	—	—	—	—	.975	—

造物が非常に重要であり、また多量のコンクリートを使うものであるから、よいコンクリートを作り、かつよく施工し、これを安く完全なものに仕上げるということになると、いろいろむづかしい技術が必要となるのである

コンクリートに関する試験方法も、コンクリートの技術が進歩するとともに、ますます複雑になり、また試験方法が進歩すると、コンクリートについてのいろいろな性質が明らかになつてくる。そして重要な公共的な構造物が、安價に安全に造られことになるのである。

直径を D とすると二次元の場合

$$q = V_a D (-1 + \sqrt{1 + \tau})$$

或は $q/VD \equiv Q = (-1 + \sqrt{1 + \tau})V_a/V \dots\dots\dots(5)$

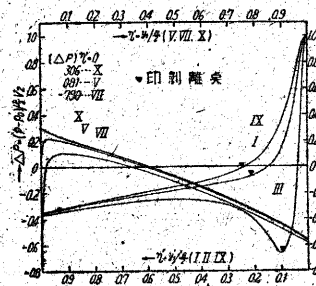
Val/V は伴流率から、 τ は適當な推進器性能圖表から推定されるから Q は計算できる。(1)~(5) を使つて船體表面上の流速が求められればこれに対する摩擦應力 τ_0 は計算できる。計算した Cases は次の表に示す通りで、おのおのに対する抵抗の増加率および計算上の剝離點の位置をも併記した。

上の表において間隙比とは推進器径 D に対する推進器と船尾との間隙の大きさを示すもので次式で定められる。

$$\text{間隙比} = (C_1 - \frac{L}{2}) / D = \left\{ \frac{c}{a} - 1 + m \left(\frac{a}{c} - 1 \right) + n \left(\frac{a^3}{c^3} - 1 \right) \right\} / 2d(1 + m + n)$$

ただし $d=D/L$ で 0.035 とつてある。又抵抗比はそれぞれの船形について推進器なきとき、(Cases IX 及 X) の抵抗 R_0 と、推進器付き時の抵抗 R との比である。なお $Q=0.2$ は効率良き場合、 $Q=0.8$ は荷重高く効率が低い (0.5 程度) 場合を代表する。

計算の結果を見ると摩擦抵抗の増加は二次元流でもごく僅で壓力抵抗の増加に比し推力減少に占める割合は小さいといえる。又推進器の荷重度の影響が大きく間隙比が變化しても結果はあまり變らない。三次元的な流れではなおこの % は低下すると思われる。剝離點は豫想通り後退するから、いわゆる剝離にもとづく壓力抵抗は多少減ずるのであろうが後半部全體にわたり吸引力による壓力低下があるため、全體の壓力抵抗はかなり増加しこれが推力減少の重な部分を占めるものであろう。第 2 圖に Cases I, III, V, VII, IX, X, の理論的壓力分布を示す。ただし IX, X 以外は後半部だけを示した。V, VII, X の系列は船首尾が尖點で流速が有限であるため I, III, IX の系列とは異つた壓力分布を示している。



第 2 圖