

この研究は水野教授を首班とする昭和29年度文部省科学試験研究費による「コンクリート作業の管理の合理化に関する研究」の一部である。

万岡瀬戸の潮流について

運輸省第四港湾建設局 岡田 稔 秋

1. はしがき

万岡瀬戸は明治年間海軍によって延長500mに亘り水深-3m、巾25mの水路として掘さくされたものである。昨年5月約20日間に亘り松中計画のための基礎調査を行い、その一部として潮流観測を実施した。

2. 潮汐常数と潮流常数との関係

第七管区水路部が昭和27年に調査を行い、厳原と竹敷の潮汐常数及び万岡瀬戸の潮流常数を求めている。当局は瀬戸の東口久須保に水圧式自記検潮器を設置して5月、6月の1ヶ月半の記録から潮汐常数を求めた。之等の調和常数を第1表とする。瀬戸の西口には驗潮器を設置出来なかつたので瀬戸の

第1表

竹敷、厳原、久須保、潮汐常数							
位置	竹 敷		厳 原		久 須 保		
分潮	半潮差	遅角	半潮差	遅角	半潮差	遅角	
K_1	0.123	212.9	0.088	204.8	0.057	219.70	
O_1	0.107	196.8	0.067	197.5	0.055	208.45	
M_2	0.096	263.5	0.581	254.7	0.495	247.11	
S_2	0.320	290.5	0.265	285.7	0.254	276.91	
A_0	(1.246) 2.585		(1.501) 1.356		(0.861) 1.258		

万岡瀬戸潮流調和常数

分潮記号	V	K
K_1	0.874	37.2
O_1	0.524	4.7
M_2	3.332	101.2
S_2	1.249	116.4
恒流	0.085 kt	
備考	流向は真方位 215°	

水位差を夫々竹敷と厳原及び竹敷と久須保で表してその調和常数を第2表とする。以上から潮流常数による流速と、

トリチエー式 $V = C\sqrt{2gh}$ の $\sqrt{2gh}$

から潮流の速度を求めて比較するは

第 2 表	竹敷厳原水位差		竹敷久須保水位差		
	分潮	A	a	A	a
	K ₁	0.038 ¹¹	52.5 ²	0.067 ²¹	27.3 ⁰
	O ₁	0.040	16.1	0.554	5.3
	M ₂	0.151	51.3	0.262	116.1
	S ₂	0.060	119.3	0.095	149.9
	Const.	-0.010		+0.007	

第三表の如くなる。

第三表

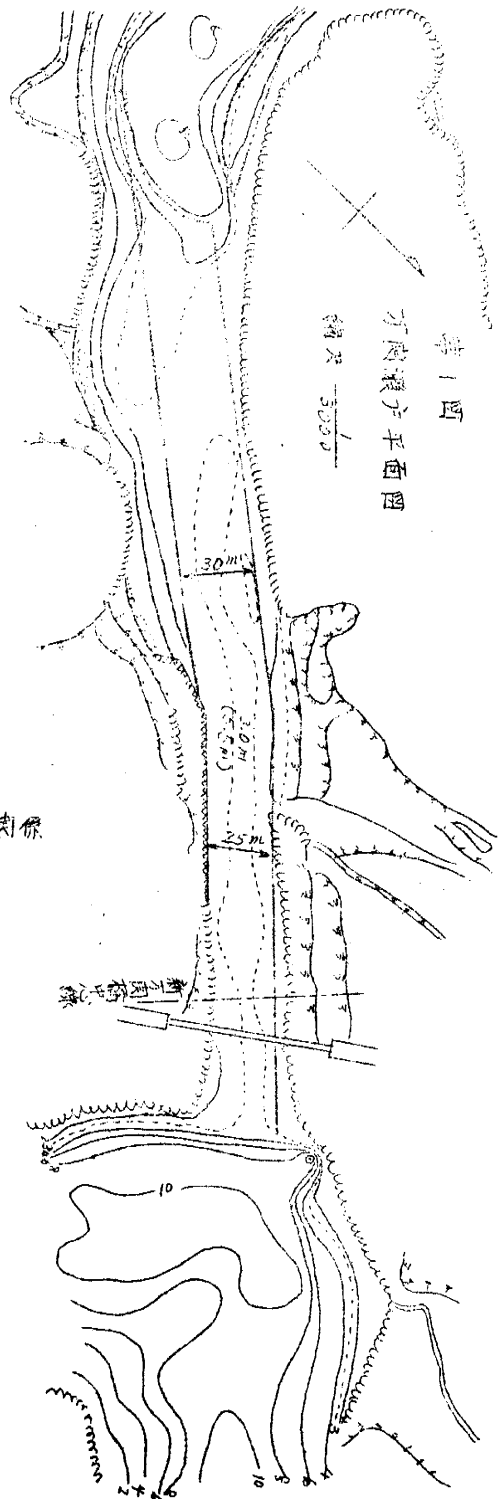
		観測水位差	計算水位差	観測水位差	計算水位差
		h_2	h_2	h_2	h_2
平均流速	M_2	3.35	4.41	3.32	0.97
大潮平均流速	$M_2 + S_2$	3.76	5.15	4.56	1.15
小潮平均流速	$M_2 - S_2$	2.60	3.52	2.03	0.80
最大流速	$M_2 + S_2 + K_1 + 0$	4.63	5.93	5.77	1.27

第三表からは瀬戸の水位差を鼓動と
は似て流すより欠損と竹敷で表した
方がはるかによい結果になっている。
しかしまだ瀬戸のトリチエーの係数を
決定することは出来ない。これを求め
るためには瀬戸の西口の潮汐常数を求
める必要がある。

3. 瀬戸の水位差と潮流の連さとの関係

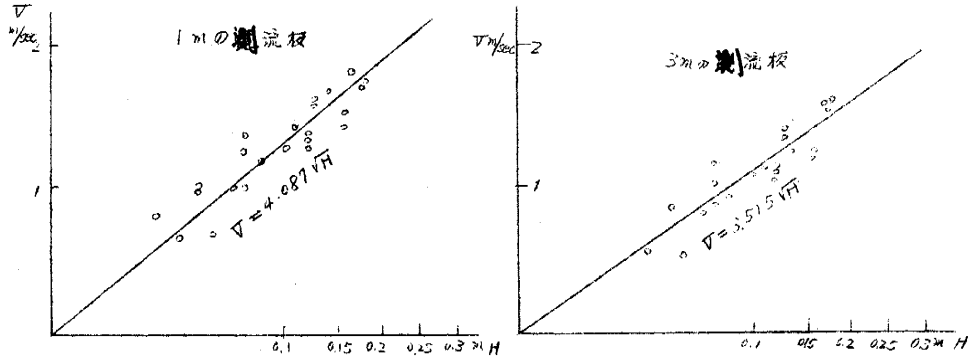
前節でトリチエーの係数を決定する
ことが出来なかつたので、直接に日々
の流速とそれに対する水位差を観測し
た。即ち東口は久保保験潮記録により、
西口は豊水標を設け潮流観測期間中10
分おきに読取り水位差を求め第二図に
水位差と潮流の関係を示す。水位差は
平方根で目盛つて直線になる様にした。

第二図から V と $\sqrt{H}$ の間の一次式、
 $V = K\sqrt{H}$ の K の値を最小二乗法で求め
て同図の中に示してある。 $K = C\sqrt{2g}$
(12)

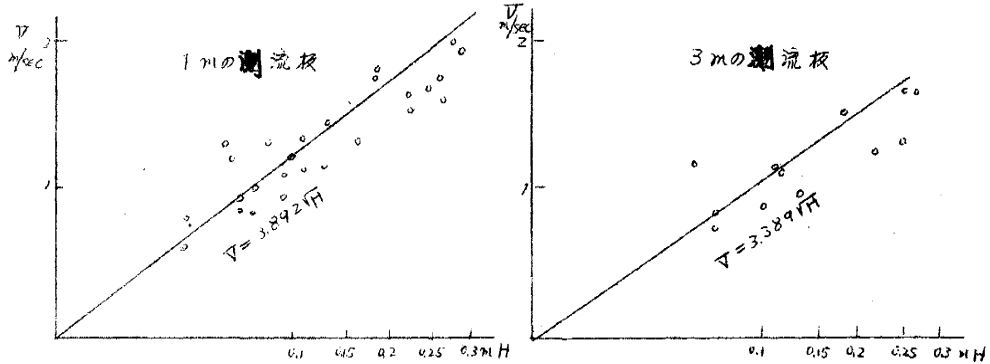


第二回 流速 V と水位差 H との関係

東 流 (西→東)



西 流 (東→西)



とわけはトリチエーの式となるので各々の場合について C の値を示すと第四

表の如くなる 第四表で水深 $2m$ の

所は観測値が少くので除く。平均流

速は $1m$ 及び $3m$ の水深の流速の平

均で畧断面の平均流速に近いと考え

られる。東行と西行の場合について東行の方が流速が速いが、これは水位差

が一定でも東行の方が水深が深いのでその為さつ等の影響が少くなると考

えられるが、観測に於て~~流速板~~^{測流板}の深さを $1m$ と $3m$ と一定にしておいたこと

も影響がある。以上から万肉瀬戸のトリチエーの係数は 0.84 位であるといえる。

第四表 Torricelli 式の係数の値

流 向 \ 深さ	1m	2m	3m	平均流速
東 行	0.92	0.89	0.79	0.86
西 行	0.88	0.71	0.77	0.82

4. 平均流速公式の検討

万関瀬戸の約 100m の間は規則正しい矩形断面をしているので平均流速公式が適用出来るか検討した。此の区間をプライス流速計で計り、全断面の平均流速を求め、水面勾配を両端の水位

差から假定してマンニングの式に代入して各々の場合について粗度係数を求めれば第五表の如くなる。即ち本瀬戸の平均流速公式は

$$V = \frac{1}{0.036} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

となる。

第五表

H	R	I	V	n	
m	m		m/sec		
-0.17	2.68	0.00065	1.45	0.035	
-0.05	2.98	0.00019	0.79	0.036	
-0.06	3.03	0.00023	0.75	0.041	
+0.03	3.25	0.00012	0.66	0.026	平均 0.036
+0.07	3.22	0.00028	1.16	0.050	
+0.04	3.30	0.00016	0.76	0.037	
+0.15	3.33	0.00061	1.45	0.038	

5. 水路が拡中増深した場合の潮流変化について

水路が拡中された場合について潮流が変化することが予想されるが、これを予測することは困難な事である。前節でマンニングの粗度係数 $n=0.036$ 、及び瀬戸両端の水位差は拡中前後に於て変化がないとすれば、水面勾配を假定することにより平均流速を求めることが出来る。本瀬戸は水深 -5.5m の梯形の断面に拡中する計画があるので此の時第一表から最大水位差 48cm の場合に各々の潮流は第六表の如くなる。第六表では最狭部の流速を示すもので、他の幅員の広い所では全体の流量が増すので流速は速くなるから操船上は現在よりはるかに困難になる。

第六表

	掘さく前		掘さく後
式	Chezyの式	突狹式	Chezyの式
流速	k_t 4.87	k_t 5.00	k_t 5.39