

# 潮汐出入量에 관한 調査

## Study of the Tidal Discharge

崔 貴 烈  
Choi Kyu Yuil

### Summary

The tidal discharge is defined as the quantity of water flowing through a certain cross-section per unit of time, in contrast to river discharges, tidal discharges change periodically in magnitude and direction.

Thus the total volumes of water flowing into and again out of the system-called flood volume and ebb volume, respectively, depend on both the tidal and the river discharges.

To determine the tidal discharge and the flood and ebb volumes of the Yong-san river, the discharges were measured at spring, mean and neap tide and simultaneous gage readings were taken at Samhak-do, Lower Myo-do, Myongsan-ni and Naju.

The general procedure for measuring the tidal discharges was as follows.

First, several cross-sections were measured and one of them was chosen.

Then verticals were selected in the chosen cross section. Because comparatively few verticals should be representative of the discharge distribution over the river profile, the selection was done in accordance with the sometimes irregular bottom profile.

The velocities were measured with the same current meters.

The observations which included water level readings were continued for a period of about 13 hours.

The current direction meter, a pyramid shaped resistance body, suspended in the water on a thin wire. The bubble in a circular tilting level fixed to the wire indicates the direction of the current.

Readings were taken at intervals of 1m for depths of 10m or less, and for depths over 10m at intervals of 2m, going downwards and upwards.

The averages of the two velocities were used for the computation of the discharges.

The discharges and the flood and ebb volumes were determined by a graphical method. The mean velocities, corrected for their direction when necessary, were determined for each time interval and each vertical, and these velocities were plotted against the time.

The resulting curves show possible mistakes very clearly, and the effect of observation errors could be reduced. The corrected velocities read from the curve at half-hour intervals were multiplied by the depth at the vertical at the corresponding time.

The discharges thus found were plotted against the position of the vertical in the transit and joined by a smooth curve, integration of the curve rendered the total discharges as they occurred of half-hour intervals.

Plotting these total discharges against the time yielded during the day. The flood and ebb volumes were obtained by integration of the total discharge curve.

## I. 序 論

河川의 流出量調査는 河川幅의 決定과 水文處理 및 水資源을 綜合的으로 利用하고 洪水를 調節하기 爲한 計劃樹立上 各水位에 對한 流出量의 記錄이 必要하다.

具體的으로 말하자면 最高洪水位에 對한 洪水量測定을 함으로써 河川의 決定과 排水計劃을 樹立할 수 있고 平水位 및 渴水位에 對한 單位時間當 流出量을 長期的으로 알므로써 發電計劃에 對한 貯水量 및 用水計劃上의 貯水量을 決定할 수 있다.

또 干拓地防潮堤計劃線에서의 潮汐의 流出入量을 알므로써 防潮堤의 工事計劃을 樹立하여 安全하게 所期의 目的을 達成할 수 있다. 潮汐의 出入量에 따라 防潮堤에 使用될 築造材料가 달라짐은 勿論 工事に 使用될 裝備도 달라지게 된다.

工事의 難易는 潮汐出入量에 달려있다고 보아 過言은 아니며 潮汐의 出入量이 적은 地區는 工事が 容易하지만 潮汐出入量이 많은 地區는 工事施工上 綿密한 潮汐出入量에 對한 檢討를 加하지 않고 疎忽히 生覺하여 着工하였다가는 防潮堤構築途中 失敗를 가져오게 된다. 潮汐出入量이 河川의 流出量과 다른點은 河川이 潮水의 影響을 받는 部分은 干拓地와 同一하나 그렇지 않은 部分은 河川은 上流에서의 流出量뿐임으로 바다를 向해 내려가는 一方의인 流量 即 流出量만이 存在하며 旱魃로 因하여 河川이 말라붙기 前에는 恒常 流速이 있다. 그러나 干拓地의 潮水의 影響을 받는 地點에 있어서는 潮水의 干(Ebb) 滿(Flood)의 影響을 받아 約 6時間동안은 流出하고 約 6時間동안은 內陸을 向해 流入하는 現狀이 일어나며 流向이 바뀔적에는 流速이 瞬間的으로 全然 없으며 感潮河川에서는 河川이 말라붙는 적은 干潮에 일어나지만 數日 繼續하여 말라버리는 일은 일어나지 않는다.

感潮河川의 河口에서의 流出入量은 同一한 標高差로 流出入하면 理論上으로 同一한 量이 나가고 또 들어와야 되지만 上流河川에서의 流出量이 있기 때문에 그렇지 않다. 即 干潮(Ebb)時 標高 6m에서 2m 標高까지 流出하고 滿潮(Flood)時 標高 2m에서 6m 標高까지 潮水가 流入하였다고 하면 同一한 標高사이를 물이 들고 물이 나오고 하였으니까 同一한 流量이 되어야 하겠는데 上流河川에서의 繼續的인 流入量이 있으므로 流出入量에 差異가 생기게 된다. 即 流出量은 2m 標高에서 6m 標高사이의 內容積量보다 上流河川에서의 流出量만큼 增加될 것이며 流入量은 上流에서 流出量이 繼續流入되고 있음으로 實地流入量은 2m 標高에서 6m 標高 사이의 容量보다 上流에서의 流出量만큼 적은量이 流入될 것이다. 이로 因하여 同一한 標高差에서 流

出量이 流入量보다 많으므로 流速도 流出時 即 干潮(Ebb)時가 滿潮(Flood)時보다 빠른 現狀이 일어나게 된다. 이러한 現狀은 上流에서의 流出量이 많은 洪水時에 있어서 特히 顯著한 差異가 나타나는 것을 發見할 수 있다. 榮山江의 境遇 河口에서 感潮地點까지의 潮水影響을 받는 面積이 12,300町步가 되지만 洪水時가 平時보다 Ebb時 1m가 流速이 增加되고 Flood時는 反對로 平時보다 流速이 1m 減少되는 現象이 일어나고 있다. 그래서 防潮堤工事 工程計劃 樹立도 干滿의 差가 적을 때를 擇하여 最終締切을 하여야함은 勿論이려니와 大河川을 끼고 있는 河口에서의 最終締切時期는 洪水期를 避해야함은 上記와 같은 理由 때문에 明確하게 될것이다.

以上에서 言及한 것과같이 潮汐量이 干拓工事의 成敗를 가름하게 된다고 하여도 過言은 아니며 이를 應用하여 防潮堤 締切期間동안의 潮汐의 變化를 計算해 낼수있다. 潮汐出入量을 알려면 第一먼저 流速을 測定하여 順序에 따라 流量計算을 해나가야 하는데 그要領을 다음과 같이 說明하고자 한다.

## II. 流 出 入 量 測 定 場 所 의 選 定

河川의 流出量을 測定하는데 第一 適合한 位置는 그 位置의 上流에 屬하는 流域에서의 물이 全量 通過하는 地點이라야 하며 河川의 地盤이 比較的 高르고 伏流水가 없으며 河川의 勾配가 比較的 一定하고 測定場所 下流에 보가 있어서 보의 門開閉에 따라 水位나 流速에 變動이 있어서는 안되며 橋梁이 있으면 流速測定이 容易하다. 洪水時 3~4m 流速이 있으면 배를 使用하여도 流速을 測定할 수 없으므로 所期의 目的을 達成할 수 없게 된다. 또 感潮河川의 河口에 있어서나 防潮堤 計劃線상에서의 潮速測定은 縱斷上 比較的 地盤이 平坦하고 流向이 河川 또는 防潮堤 計劃線上 縱斷的 全體로 보아서 Ebb, Flood를 莫論하고 同一한 方向이라야 하며 萬一 1,2000m의 流速測定縱斷이 있을때 右側 500m는 南東方向으로 물이 흐르고 中間은 南向으로 그리고 左側 400m는 南西方向으로 물이 흐르는 등 그 流向이 多様多色이 되어서는 計算過程이 複雜할뿐 아니라 潮汐의 流出入은 그 潮流方向이 Flood에서 Ebb로 또는 Ebb에서 Flood로 바뀔 적에는 上流層과 下流層은 流向이 正反對가 됨으로 正確한 流出入量을 求하기가 매우 힘이 들 것이다. 그래서 될수있는 限 適合한 潮汐測定場所를 擇하기 위하여 防潮堤 予定線에서 400m乃至 500m 程度 上下流로 移動 測定하여도 無妨함으로 1軒 內外에다 5~6個所의 流速測定 候補地를 定하여 水深測量을 實施하고 基礎地盤이 比較的 規則的이며 流速測定地點에서 上下流로 相當한 距離만큼 巾이 一定하

며 河川에 섬이 있어 流向과 流速이 不規則인 地點을 避하여 選定한 다음 Ebb와 Flood의 流速이 第一 빠른 때 2回 以上 現地를 踏査하여 물의 흐름이 流速測定 縱斷上으로 보아 流速變化가 規則인 것을 確認하고 適地를 選定完了하여야 한다. 萬一 한 地點에서 流速의 變化가 急激히 이루어지거나 많은 地點에서 流速에 현격한 差異가 있으면 많은 地點에서 流速을 測定하여도 正確한 流量은 求하기가 어려움으로 이러한 地點에서의 流速測定은 避하여야 한다.

### Ⅰ. 流速測定 要領

河川流速測定은 水位가 다를적마다 流速을 測定하여 Rating Curve를 만들어야 하는데 한 水位에 對한 流速을 測定하려면 먼저 水面에서 0.5m 물 속에 流速器를 집어 넣어서 流速을 測定하고 그 以下는 每 1m 마다 流速을 測定하다가 밑바닥에 流速器가 닿았을 때에는 流速器를 밑바닥에서 0.5m 올려서 流速을 測定한다. 이러한 測定을 올라오면서도 내려갈때와 同一한 地點에서 流速測定을 反復하여 流速을 平均하고 河川縱斷上으로는 每 5m 乃至 10m 間隔을 두고 測定하여서 順序에 따라 計算하면 된다. 그리고 防潮堤位置나 感潮 河川의 潮水出入量을 알고저하는 地點에서의 流速測定은 流速測定을 할 予定線에다 縱斷에 따라 適當한 地點을 4~5個所 或은 그 以上 選點한 다음 transit를 對岸에 設置하고 배가 縱斷線上을 運行하면서 所定位置에 배가 왔을적에 drum에다가 Anchor를 매달은 것을 내려 놓으면 Anchor가 밑바닥에 닿아서 drum은 물 위에 뜨게된다. Anchor는 流速이 많을 적에도 끌려가지 않도록 무게가 있어야 하며 Anchor에서 drum까지 連結될 rope는 水深과 같은 길이로하면 drum과 Anchor가 垂直이 되어서 Anchor가 밑바닥에 걸리는 힘이 없어서 流速測定途中 drum가 流失될 憂慮가 있으므로 rope의 길이는 流速測定地點에서 最大水深의 3倍 以上 되도록 充分한 길이를 갖어야만 Anchor가 흙 혹은 岩石에 잘물려서 떠내려가지 않는다. drum의 設置作業은 干潮 또는 干潮에 流速이 적을 때를 골라서 하여

야만 比較的 正確한 位置에 設置할 수 있으며 速流이 빠를 때에는 배가 縱斷上을 正確히 運行함이 困難할뿐 아니라 Anchor를 내린다해도 2.30m 밑바닥까지 닿을 동안 流下되어서 正確한 位置에 設置가 困難하기 때문이다.

이러한 drum의 設置가 完了되면 drum數 만큼의 배를 準備하고 배의 가에 流速測定에 支障을 주지 않을 場所에다 Fig. 1과 같은 Current meter를 固定시킬 수 있는 裝置를 設置한다. 이 固定裝置가 設置되면大潮(Spring tide) 中潮(Mean tide) 小潮(Neap tide) 3回 流速을 測定하는데 測定하는 時間은 13時間동안 測定하며 每 20分마다 測定하는 것이 原則이다. 그 理由는 流速 curve에서도 볼수있는 바와 같이 20분이 지나면 流速에 相當한 差異가 생기기 때문이며 또 1回 測定即 20m 水深을 測定할 때에는 내리면서 測定하고 올라오면서 測定하여 完全히 1회가 끝날때까지 20分 以內라야 하지 20분이 지나면 큰 效果를 볼수 없다. 이것은 20分동안 測定한 것의 中間時間이 平均流速이 되어서 velocity curve가 그려지기 때문이다. Fig. 1에서 1은 무게(weight)이며 2는 propeller이고 3은 wire를 감고 푸는 winch이다. 流速을 測定할때 水深이 10m 未滿이면 每 1m 마다 流速을 測定하고 水深이 10m 以上이면 每 2m 마다 測定한다. 그 理由로서는 20m 以上을 每 1m 마다 測定하면 1回 測定하는데 20分 以上이 걸리기 때문이다. 처음 水面은 propeller를 내려도 물이 닿았다 떨어졌다 하기 때문에 流速을 測定할 수 없을 뿐아니라 배가 搖動되고 波濤가 있으면 더 不可能함으로 水面下 0.5m에서 測定한다.

Table. 1 유 속 측 정 표

관 측 소 : Sam-hak Page : 1 of 9  
 관 측 지 점 : Point. 2 날 자 : june. 3. 63  
 관 측 자 : Chung Cha 기 계 방 향 : 선 두  
 Icontact : 2 회 전 1 8 0  
 기 계 번 호 : 12086-1 <밀물 / 썰물>

시 간	깊 이	회 전 수	시 간 (초)	유 속 자	침 기 방	계 위 치 기 상 부 기
06:00	05	—	—	<7	—	E
	2	—	—	<7	—	E
	6	10	17.6	14	—	E
	10	20	20.9	26	4	180 E
	14	20	22.4	24	5	180 E
06:10	16	20	21.6	25	—	160 E
	16.80	10	16.5	15	4	330 F
	16	10	21.7	12	0	80 E
	14	30	19.8	40	7	— E
	10	—	—	<7	4	120 E
	6	20	30.4	18	1	150 E
	2	—	—	<7	60	180 E

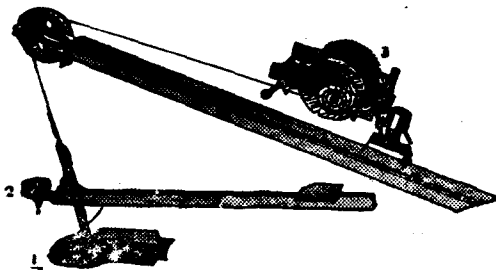


Fig. 1

시	간	깊	이	회전수	시	간	유	속	자	침	기	계	위	치	기
					(초)					방	향	상	부		
06:22	0.5	—	—	—	<7	"	320	F							
06:23	0.5	10	24.9	10	62	60	E								
	2	—	—	<7	"	"	F								
	6	—	—	<7	52	250	F								
	10	20	28.2	18	48	210	F								
	14	30	14.5	54	46	170	F								
	16	20	18.5	28	"	"	F								
31	16.15	20	21.9	25	"	150	F								
	16	20	24.9	21	"	"	F								
	14	30	16.8	47	42	130	F								
	10	20	24.8	22	44	170	F								
	6	10	14.5	18	44	180	F								
	2	—	—	<7	"	340	E								
40	0.5	10	23.2	11	"	"	E								
06:40	0.5	10	19.5	13	42	30	E								
	2	10	36.9	7	"	"	E								
	6	20	32.5	17	"	190	F								
	10	20	15.3	34	"	160	F								
	14	20	14.8	35	"	"	F								
47	16	10	17.9	14	"	170	F								
06:47	16.30	10	14.8	17	"	170	F								
	16	10	12.7	21	"	"	F								
	14	20	13.7	38	"	"	F								
	10	30	20.0	39	"	190	F								
	6	20	17.7	30	"	220	F								
	2	—	—	<7	50	—									
06:53	0.5	10	24.6	22	"	100	E								
07:33	0.5	10	20	13	16	330	F								
	2	20	15.9	33	"	320	F								
	6	30	13.8	57	12	"	F								
	10	30	11.1	70	14	"	F								
	14	30	22.1	36	14	330	F								
07:43	15.8	10	18.9	13	"	320	B								
	14	20	20.9	26	16	0	F								
	10	30	11.4	68	11	340	F								
	6	30	11.9	65	"	"	F								
	2	30	17.8	44	"	"	F								
07:49	0.5	20	16.9	31	18	"	F								
08:18	0.5	20	15.2	34	14	0	F								
	2	30	13.9	56	14	340	F								
	6	30	15.7	50	"	"	F								
	10	30	11.5	68	"	350	F								
	14	30	17.3	44	14	0	F								
	16	"	18.1	43	"	0	F								
23	16.60	"	19.1	41	"	0	F								

시	간	깊	이	회전수	시	간	유	속	자	침	기	계	위	치	기
					(초)					방	향	상	부		
		16	"	18.4	42	"	20	F							
		14	"	15.4	51	"	"	F							
		10	"	12.3	63	"	330	F							
		6	"	15.7	50	"	340	F							
		2	"	15.3	51	"	"	F							
08:28	0.5	"	17.4	45	"	"	"	F							
08:55	0.5	30	17.5	45	13	140	F								
		2	"	17.3	"	"	"	F							
		6	30	10.5	74	13	0	F							
		10	30	20.1	39	16	10	F							
		14	20	19.4	28	"	"	F							
		16	20	20.1	27	"	0	F							
09:00	16.70	10	12.9	20	"	0	F								
		16	20	13.9	37	"	"	F							
		14	20	18.4	29	"	"	F							
		10	30	19.1	41	"	"	F							
		6	"	10.8	72	"	"	F							
		2	"	14.8	53	16	10	F							
09:05	0.5	"	15.3	51	"	"	"	F							
10:16	0.5	30	21.0	38	16	310	F								
		2	"	18.7	42	16	"	F							
		6	"	12.3	63	14	340	F							
		10	"	15.2	52	14	330	F							
		14	20	16.5	32	15	350	F							
		16	20	16.5	32	14	340	F							
10:25	17.9	10	14.2	18	14	340	F								
		16	20	17.0	31	"	330	F							
		14	20	18.3	29	"	340	F							
		10	30	20.6	38	10	330	F							
		6	30	12.6	43	"	340	F							
		2	30	21.1	37	12	"	F							
10:31	0.5	20	21.9	25	12	340	F								
11:04	0.5	10	20	12	9	150	F								
		2	10	19.6	13	"	180	F							
		6	30	18.9	41	"	310	F							
		10	"	13.4	59	"	320	F							
		14	"	16.7	47	"	"	F							
		16	"	18.9	42	"	"	F							
		18	"	20.6	38	"	"	F							
11:10	18.1	"	23.8	34	"	"	"	F							
		18	"	20.6	38	10	330	F							
		16	"	19.0	41	"	"	F							
		14	"	15.5	50	"	"	F							
		10	"	16.0	47	"	"	F							
		6	"	13.8	57	"	310	F							
		2	10	19.4	12	"	"	F							

시	간	깊	이 회전수	시 간 (초)	유	속 자	침	기	계	위 치	기
11:20	0.5	10	34.8	8	"	"	"	"	"	F	
11:55	0.5	—	—	<7						R	
	2	10	13.3	19						F	
	6	20	11	48	0	270				F	
	10	20	13.1	40						F	
	14	20	15.8	33						F	
	16	30	20.2	39		290				F	
	18	20	19.7	27	1	290				F	
12:03	18.20	20	18.4	29	1	"				F	
	18	20	21.4	25	0	280				F	
	16	20	16.7	31	"	"				F	
	14	20	13.9	37	1	"				F	
	10	30	16.5	47	"	"				F	
	6	30	17.6	45	1	"				F	
	2	10	13.5	19	3	—				F	
12:10	0.5	—	—	7	0	—				F	
12:39	0.5	—	—	7	0	—				F	
	2	10	35.3	8	"	180				F	
	6	20	17.8	30	"	260				F	
	10	20	17.0	31	"	"				F	
	14	20	25.6	21	"	"				F	
	16	10	15.2	17	"	"				F	
47:13	18.70	10	20.4	13	"	"				F	
	18.16	10	21.5	12	"	250				F	
	14	20	27.7	19	"	"				F	
	10	20	23.4	23	"	270				F	
	6	20	16.4	32	"	"				F	
	2	20	28.4	18	"	260				F	
12:53	0.5	—	—	<7	"	—				F	
	0.5	20	18.4	29	59	90				E	
	2	30	20.4	39	"	—				E	
	6	20	35.3	16	"	60				E	
	10	20	26.9	19	"	"				E	
	14	10	11.8	22	"	0				E	
	16	10	15.9	16	0	"				E	
	18	10	19.2	13	32	0				E	
14:07	19.2	—	—	< >	32	0				B	
	18	10	21.7	12	"	0				E	
	16	10	10.9	24	"	"				E	
	14	30	21.9	25	"	0				E	
	10	"	23.8	33	"	0				E	
	6	"	17.6	44	"	0				E	
	2	"	16.1	48	"	"				E	
14:15	0.5	"	14.7	54	"	0				E	
14:53	0.5	30	7.4	106	50	0				E	

시	간	깊	이 회전수	시 간 (초)	유	속 자	침	기	계	위 치	기
		2	"	8.9	87	"	"	"	"	"	E
		6	"	13.3	59	"	"	"	"	"	E
		10	"	14.6	54	"	"	"	"	"	E
		14	"	13.4	58	54	"	"	"	"	E
		16	"	12.0	65	"	"	"	"	"	E
		18	"	14.5	54	"	"	"	"	"	E
14:59	19.80	"	"	20.2	39	"	"	"	"	"	E
		18	30	12.9	61	52	0	"	"	"	E
		16	"	11.8	66	"	"	"	"	"	E
		14	"	11.7	66	"	"	"	"	"	E
		10	"	14.0	56	"	"	"	"	"	E
		6	"	10.4	75	"	"	"	"	"	E
		2	"	7.8	101	"	"	"	"	"	E
15:05	0.5	"	"	7.4	106	"	"	"	"	"	E
15:35	0.5	30	6.2	126	50	0	"	"	"	"	E
		2	"	7.0	111	"	"	"	"	"	E
		6	"	9.2	84	"	"	"	"	"	E
		10	"	11.2	69	"	"	"	"	"	E
		14	30	12.7	61	50	0	"	"	"	E
		16	"	14.3	55	"	"	"	"	"	E
		18	"	16.9	46	"	"	"	"	"	E
15:40	19.30	20	16.7	31	"	"	"	"	"	"	E
		18	"	16.4	48	"	"	"	"	"	E
		16	"	16.6	47	"	"	"	"	"	E
		14	30	12.9	61	"	"	"	"	"	E
		10	30	10.6	73	"	"	"	"	"	E
		6	"	10.3	75	"	"	"	"	"	E
		2	"	6.2	126	"	"	"	"	"	E
15:46	0.5	"	"	5.6	139	"	"	"	"	"	E
16:21	0.5	30	6.2	126	50	0	"	"	"	"	E
		2	"	7.3	72	"	"	"	"	"	E
		6	"	8.5	92	"	"	"	"	"	E
		10	"	10.4	75	"	"	"	"	"	E
		14	"	21.8	61	"	"	"	"	"	E
		16	20	14.3	36	"	"	"	"	"	E
		18	"	18.4	29	"	"	"	"	"	E
16:26	15.80	"	"	21.7	25	"	"	"	"	"	E
		18	"	18.7	28	"	"	"	"	"	E
		16	"	13.8	38	"	"	"	"	"	E
		14	"	12.6	42	"	"	"	"	"	E
		10	30	12.6	67	"	"	"	"	"	E
		6	"	8.2	95	"	"	"	"	"	E
		2	"	9.3	83	"	"	"	"	"	E
16:31	0.5	"	"	10.6	73	"	"	"	"	"	E
16:57	0.5	20	16.6	32	50	0	"	"	"	"	E
		2	30	15.9	49	"	"	"	"	"	E

시	간	이	회전수	시	간	유	속	자	침	기	계	위	치기
간	깊	회	전수	간	유	속	자	침	기	계	위	치기	상
간	깊	회	전수	간	유	속	자	침	기	계	위	치기	상
간	깊	회	전수	간	유	속	자	침	기	계	위	치기	상
	6	"	12.5			62	"	"	"	"	"	"	E
	10	"	10.5			74	"	"	"	"	"	"	E
	14	"	14.5			54	"	"	"	"	"	"	E
	16	"	16.0			49	"	"	"	"	"	"	E
	18	20	17.1			31	"	"	"	"	"	"	E
17:02	18.22	20	17.8			30	"	"	"	"	"	"	B
	18	20	15.1			35	50	0	"	"	"	"	E
	16	30	15.6			50	"	"	"	"	"	"	E
	14	30	12.9			60	"	"	"	"	"	"	E
	10	30	9.1			85	"	"	"	"	"	"	E
	6	"	15.2			52	"	"	"	"	"	"	E
	2	"	17.8			44	"	"	"	"	"	"	E
17:07	0.5	"	16.7			47	"	"	"	"	"	"	E
17:38	0.5	30	25.1			31	45	20	"	"	"	"	E
	2	—	—	<	>	0	—	—	"	"	"	"	E
	6	20	29.2			18	60	90	"	"	"	"	E
	10	20	15.0			33	63	"	"	"	"	"	E
	14	30	13.6			57	1	"	"	"	"	"	E
	16	30	19.1			41	"	"	"	"	"	"	E
17:44	17.8	30	37.8			21	4	"	"	"	"	"	E
	16	20	24.5			22	62	"	"	"	"	"	E
	14	30	17.5			45	0	"	"	"	"	"	E
	10	30	16.1			49	0	"	"	"	"	"	E
	6	30	23.7			34	"	"	"	"	"	"	E
	2	—	—	<	>	"	"	"	"	"	"	"	E
17:51	0.5	10	32.3			9	"	"	"	"	"	"	E
18:43	0.5	10	35.7			8	0	90	"	"	"	"	F
	2	10	42.0			8	"	"	"	"	"	"	F
	6	20	17.2			31	30	90	"	"	"	"	F
	10	"	28.1			19	"	"	"	"	"	"	F
	14	"	11.5			46	"	"	"	"	"	"	F
	16	"	18.1			29	"	"	"	"	"	"	F
18:49	17	"	24.2			22	"	"	"	"	"	"	F
	16	"	13.4			39	"	"	"	"	"	"	F
	14	"	11.5			46	"	"	"	"	"	"	F
	10	"	31.5			17	"	"	"	"	"	"	F
	6	10	17.6			14	"	"	"	"	"	"	F
	2	—	—	<	>	"	"	"	"	"	"	"	F
18:58	0.5	10	20.4			12	"	"	"	"	"	"	F

E : Ebb  
B : Bottom  
F : Flood  
R : Raing

Table.1에서 볼수있는 것과 같이 여러 流速測定地點 가운데 Point.2에서 測定한 것을 例로 들어 說明하고자 한다. Fig.9 第一위 圖面에서도 볼 수 있는 것과 같이 榮山江防潮堤에서는 4個地點을 擇하였지만 Point.2만 紹介하면 다른 地點은 自然히 알수있을 것으로 省略한다. Table.1에서 1回 測定은 午前 6時에 始作하여 0.5m에서는 回轉에 따르는 sound가 없으므로 流速은 秒當 7cm 以下이며 2m 깊이에서도 同一하나 水深 6m 밑에서는 sound가 5回 나는데 17.6秒 걸렸으므로 Fig.2에서 1回 revolution Curve에서 17.6秒와 마주치는 點을 찾아 velocity 14 cm를 얻은 다음 水深 10m에서는 sound가 10回 나는데 20.9秒 걸림으로 2) revolution curve에서 velocity 23cm 임을 알수있다. 그런데 여기서는 propeller가 2回轉하는데 sound가 1번 나도록 current meter를 調整해 놓았으므로 위와 같이 찾지만 流速이 빠른 곳에서는 sound가 1번 나는데 propeller 5回轉까지 調整할 수 있으며 이때에는 sound가 4번이면 2) revolution curve에서 velocity를 찾아야 된다. 그 다음 14m와 16m의 깊이에서 同一한 方法으로 流速을 찾고 流速器를 내리니까 17.3m에서 밑바닥이 나타났다고 하자. 그러면 17.3m의 깊이는 Fig.1에서 1이 닿는 것이니까 Propeller는 이 1의 weight와 50cm의 距離가 있으므로 流速測定한곳은 16.8m 깊이의 것이 된다. 그래서 이 밑바닥이 닿을때의 時間을 記入하고 올려가면서 16, 14, 10, 6, 2, 0.5m를 同一한 方法으로 測定流速을 記入하고 1回 流速測定이 끝날때의 時間을 記入한다. 이것은 1回 測定에 22분이 걸렸으나 그대로 使用하기로 하고 2回的 流速은 23분부터 測定하여 40분에 끝났으므로 17分間 걸렸다. 이 測定은 current meter가 모자라 Point.2와 Point.3을 往來하면서 測定하였기 때문이며 Point.1과 Point.4는 固定하여 測定하였으므로 每 2)分으로 되어있다. 이 流速測定하는 동안 배에다 compass를 놓고 배의 方向이 流速測定의 縱斷線과 어떠한 方向으로 向해 있는가를 調査하여 나중에 流向의 縱斷線과 直角으로 되도록 修正하기 위하여 磁針(compass)欄에 compass의 읽은 數字를 적어 넣고 또 배에다 浮山型으로 된 current direction meter를 winch에 rope로 감아서 current meter와 同一한 水深으로 내리어 current meter의 流速測定時의 流向을 current direction meter의 bubble의 移動으로 읽어서 기계方向欄에 적어서 一定한 流向으로 修正하는데 使用한다. 그리고 測定當時의 氣象狀況도 附記해두며 이 13時間 동안은 gage를 測定場所에서 될수있는데로 가까이 設置하여 tide gage를 reading하여 Fig. 4와 같은 gage curve를 그려놓는다. 이러한 流速測定은 1個地點에서라도 器械器具

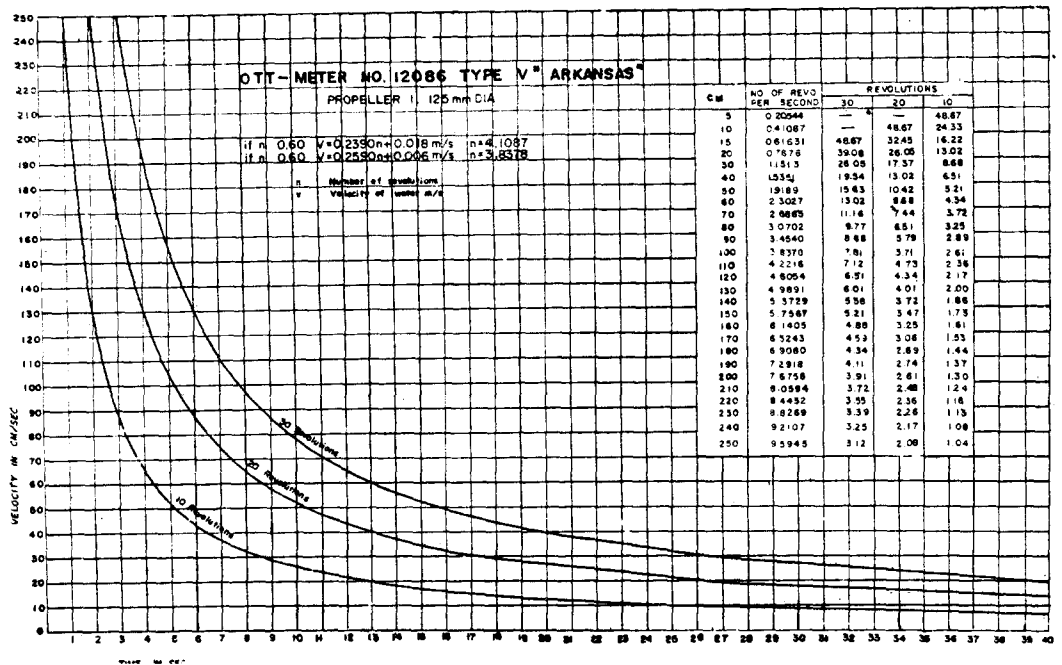


Fig. 2

故障이나 drum의 流失로 40分 以上 欠測이 되면 不正確함으로 他日 同一한 물매를 골라 成功할때까지 測定하여야 한다. 또 上流 河川에서의 流入量이 있는 感潮河川에서는 上流에서의 流入量을 알기 위하여 同一한 時間 동안 流入量을 調査하여 潮水의 實地 流入量을 求하는데 參考로 하여야 한다. 流速測定하는데 使用될 무게(weight)는 流速이 1m 未滿이면 2kg의 weight로 充分하지만 流速이 1m 以上이 되면 50kg의 weight를 使用하고 또 그래도 current meter가 垂直으로 내려가지 않으면 可能한 모든 方法을 써서 垂直으로 내려가도록 하고 그래도 current meter가 流下하면 計算에 依해 垂直으로 고쳐서 計算하여야 한다 實地 水深은 15m 인데 current meter의 밑바닥 流速測定은 18m 以上이 되는 數가 있어 正確한 水深을 求하기란 매우 힘이 든다.

#### IV. 潮水 出入量 計算方法

現地에서 流速測定結果의 Table. 1과 潮位曲線의 Fig. 4가 얻어지면 Fig. 3에서 볼 수 있는 것과 마찬가지로 各測點別로 測定한 流速을 넣어서 mean velocity를 求하면 되나 各測點마다 共通임으로 여기서는 Point. 2를 例로 들어 說明하기로 한다.

첫 그림에서 가로는 水深, 세로는 流速을 表示한다. 먼저 0.5m 水深에서는 流速이 없음으로 前後關係를 考

慮하여 適當하게 그려넣고 2m 亦是 내려갈때와 올라갈때가 同一하게 流速이 없음으로 그대로 두고 6m는 내려갈때는 14cm 이나 올라올때는 18cm 임으로 平均하여 16cm 로 하고 10m 깊이는 26cm 와 7cm 未滿이므로 平均 16cm 로 하여 14m 깊이는 내려갈때는 24cm 올라올때는 40cm 임으로 32cm의 平均流速으로 하고 16m 깊이는 15cm 와 12cm 임으로 平均 13.5cm 로 하여 點을 찍고 밑바닥 16.8m는 流向이 反對인 同時 流速이 15cm 임으로 그대로 그려넣은 다음 vertical로 平均하여 平均流速을 方眼紙上에서 求하고 17cm 로 定하였으며 bottom은 16.8m에 0.5m를 加算한 17.3m로 記入하고 流速測定을 始作한 6時부터 6時 22分까지 平均하여 6時 11分을 亦是 記入한다.

이러한 方法으로 Table. 1을 全部 測定回數에 따라 Fig. 3에 第一 마지막인 18時 58分까지 展開한다. 이 結果를 Fig. 6의 6時 11分에 ebb velocity가 13cm, 6時 31分에 Flood Velocity가 16.5cm, 6時 47分에 flood velocity가 22.5cm 등에서 18時 50分에 flood velocity 23.5cm를 끝으로 13時間동안 測定한 Point. 2에서의 velocity curve를 完成한다.

萬一 velocity curve가 smooth하지 못하고 屈曲이 있을 때에는 이제까지의 計算結果를 再檢討하여 差誤의 有無를 確認하고 差誤가 없으면 流速變化가 實地있는 것으로 看做한다. 여기에는 參考로 Point. 1, 3, 4의

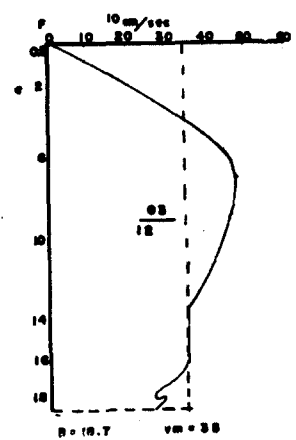
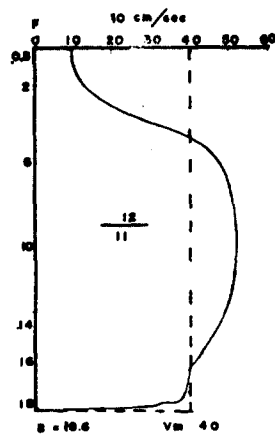
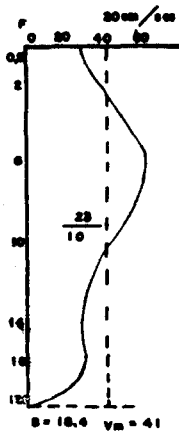
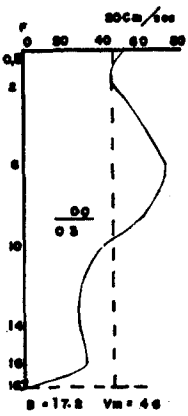
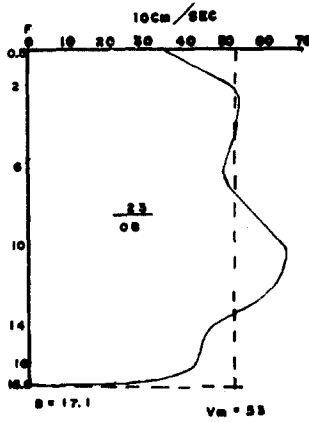
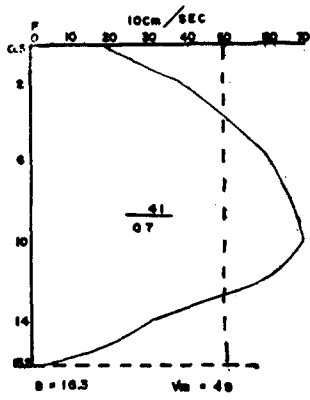
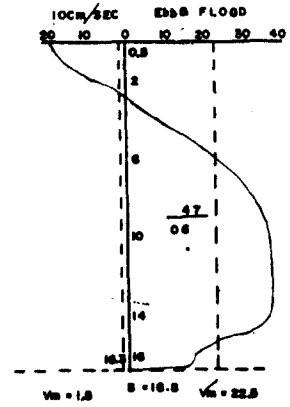
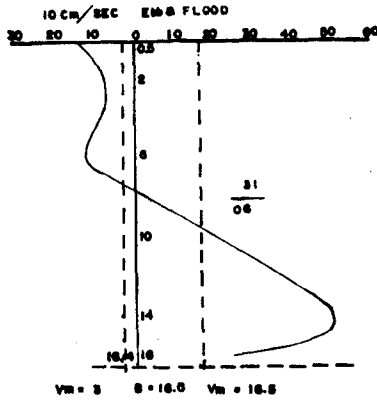
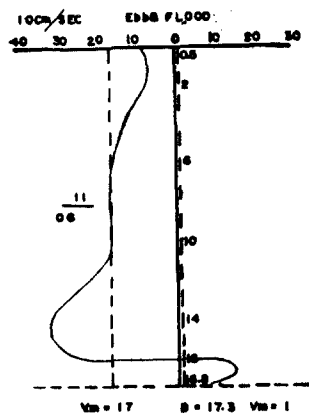


Fig. 3 SAM-HAK DO POINT, 2 June 3, 93 TIDE



NEAP TIDE

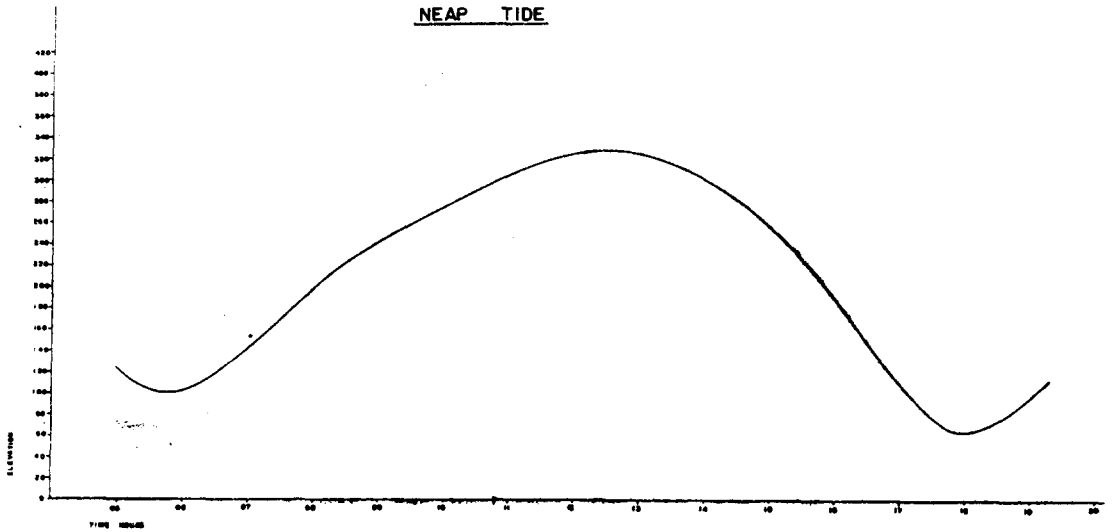


Fig. 4

SAM-HAK POINT 2 JUNE 3. 63

neap tide •check point

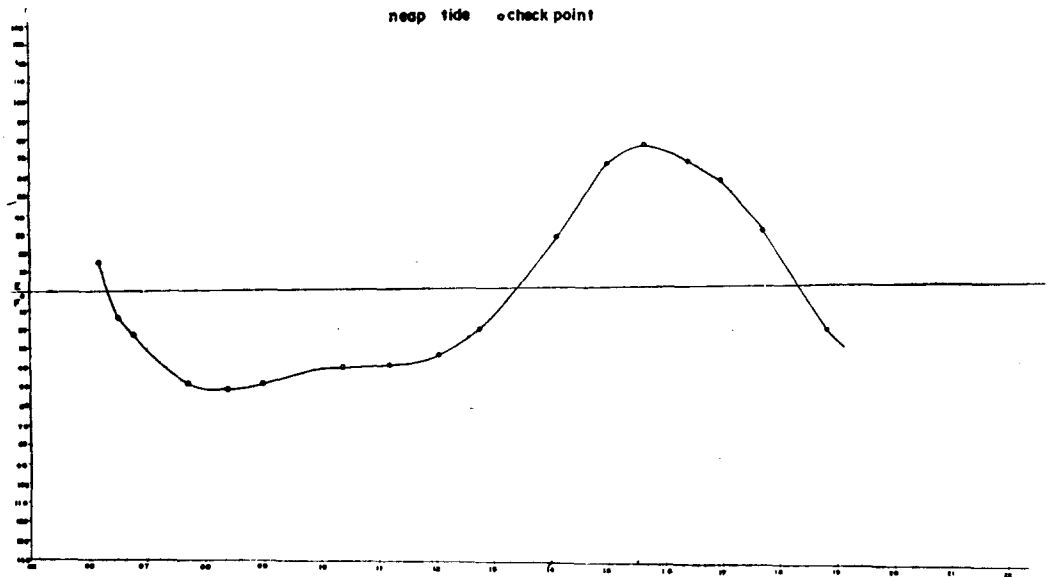


Fig. 5

velocity curve 도 同一하게 作成한다. 그다음 Table. 1 bottom 에서 測定한때의 時間과 Fig. 3 에서 bottom 의 깊이를 Table. 3 에서 보는 바와같이 測定回數에 따라 記入하고 Fig. 4 의 tidal curve 에서 6時 10分에는 1.20m, 6時 31分에는 1.20m 등을 읽어 적어 넣은 다음 水深에서 gage reading 을 減하면 海上 標準點(低 低水位標高를 零이라함)에서부터의 깊이가 나온다. 이

깊이는 배가 ebb 및 flood 두 番은 上下로 移動하지만 한番 移動하면 繼續 同一場所에 머물러 있으므로 同一한 깊이가 될 것이나 流速 其他 배의 多少 移動으로 同一하지는 못하다. 이 同一하지 않은 水深을 平均하기 위하여 ebb, flood 두 區間동안 平均하여야 되는데 너무 많은 差異가 나면 그것만 獨立으로 使用한다. Poing. 2 에서는 6時 10分의 ebb 時는 16.24m로 하고

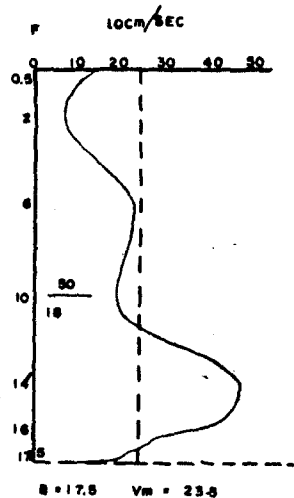
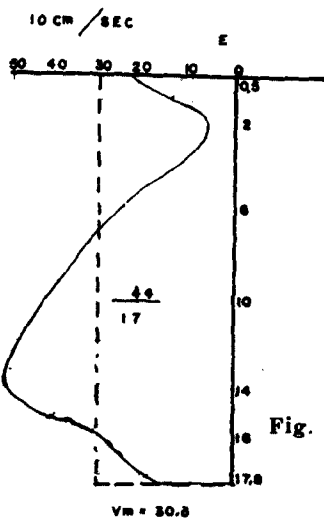
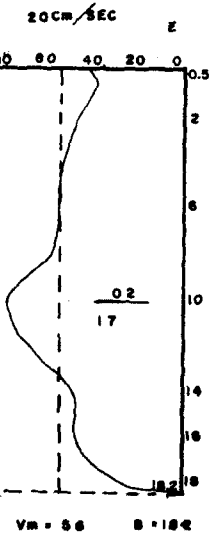
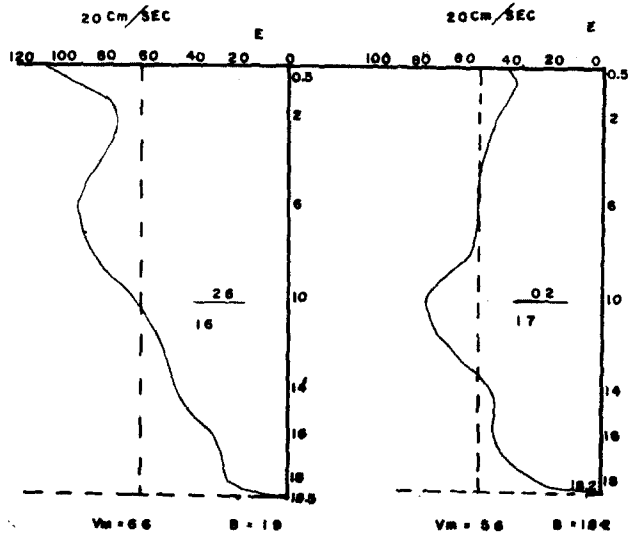
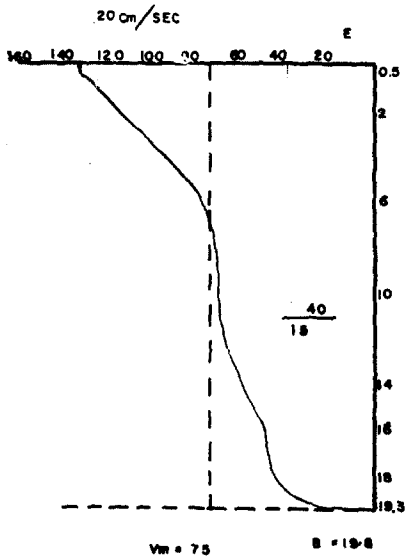
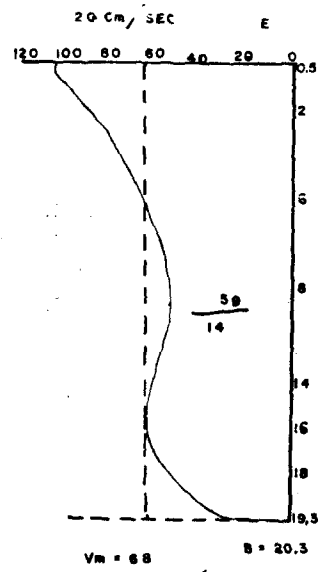
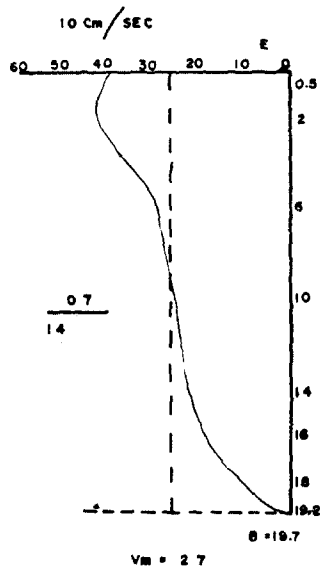
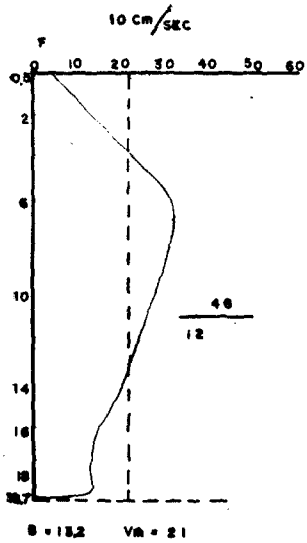


Fig. 3 SAM-HAK DO POINT. 2  
june 3, 63 TIDE

**Table. 2 Sam-Hak Point. 1 June 3, 63**

neap tide							
Time	Velocity	Current Direction	Depth	Gage Reading	total	E/F	Discharge m <sup>3</sup> /sec/m
06:00			below M.K.D				
06:00	29		23.61	1.19	24.80	F	7.1920
07:00	34		23.61	1.43	25.04	"	8.5136
07:30	35		23.61	1.69	25.30	"	8.8550
08:00	36		23.61	1.97	25.58	"	9.2088
08:30	37		23.61	2.22	25.83	"	9.5571
09:00	36.5		23.61	2.42	26.03	"	9.5009
09:30	35.5		23.61	2.59	26.20	"	9.3010
10:00	34.5		23.61	2.75	26.36	"	9.0942
10:30	34		23.61	2.90	26.51	"	9.0134
11:00	33		23.61	3.04	26.65	"	8.7945
11:30	29		23.61	3.15	26.76	"	7.7604
12:00	25.5		23.61	3.25	26.86	"	6.8493
12:30	18		23.61	3.28	26.89	"	4.8402
13:00	4		23.92	3.25	27.17	E	1.0868
13:30	14		23.92	3.16	27.08	"	3.7912
14:30	38		23.92	3.02	26.84	"	10.2372
14:00	60		23.92	2.83	26.75	"	16.0500
15:00	78		23.92	2.58	26.50	"	20.6700
15:20	76		22.92	2.28	26.70	"	20.2920
16:00	66		23.92	1.90	25.82	"	17.0412
16:30	50		23.92	1.48	25.40	"	12.7000
17:00	35		23.92	1.10	25.02	"	8.7570
17:30	24		23.92	0.78	24.70	"	5.9280
18:00	9		23.92	0.64	24.56	"	2.2104
18:30	16		23.63	0.73	24.36	F	2.8976
19:00	35		23.63	0.84	24.57	"	8.2309

**Sam-Hak Point. 1 June 3, 63**

neap tide					
Time	Depth	Gage Reading	depth difference	Depth average	Direction
06:12	24.3	1.07	23.23		F
06:33	25.2	1.21	23.99		"
06:53	25.2	1.37	23.83		"
07:13	25.5	1.55	23.95		"
07:29	25.5	1.68	23.82		"
07:46	26.0	1.84	24.16		"
08:08	26.2	2.05	24.15		"
08:27	25.9	2.20	23.70		"
08:49	26.4	2.34	24.05		"
09:07	26.5	2.47	24.03		"
09:29	26.7	2.59	24.11	23.63	"
09:47	26.7	2.69	24.01		"
10:07	26.8	2.79	24.01		"
10:29	26.8	2.90	23.90		"

10:51	26.2	2.99	23.21		"
11:08	26.2	3.08	23.12		"
11:30	26.9	3.16	23.74		"
11:49	26.2	3.22	22.98		"
12:07	26.2	3.26	22.94		"
12:28	25.9	3.28	22.62		"
12:48	25.5	3.27	22.23		"
13:08	25.5	3.23	22.27		"
13:28	26.0	3.17	22.83		"
13:50	26.4	3.07	23.33		"
14:08	26.9	2.97	23.93		"
14:27	27.0	2.84	24.16		"
14:46	27.2	2.70	24.50		"
15:06	27.3	2.52	24.78		"
15:25	27.0	2.33	24.67		"
15:45	26.7	2.10	24.60	23.92	"
16:06	26.2	1.82	24.38		"
16:25	25.8	1.54	24.26		"
16:48	26.5	1.24	25.26		"
17:42	24.4	0.66	23.74		"
17:58	22.9	0.64	22.26		"
18:18	22.9	0.68	22.22		"
18:34	24.8	0.75	24.05	23.31	"
18:48	25.0	0.84	24.16		"
19:06	25.1	1.00	24.10		"

**Table. 3 Sam-Hak Point. 2 June 3, 63**

neap tide							
Time	Velocity	Current Direction	Depth	Gage Reading	Total	E/F	Discharge m <sup>3</sup> /sec/m
06:30	13		15.28	1.19	16.47	F	2.1411
07:00	31		15.28	1.43	16.71	"	5.1801
07:30	46		15.28	1.69	16.97	"	7.8062
08:00	51.5		15.28	1.97	17.25	"	8.8837
08:30	52.5		15.28	2.22	17.50	"	9.1875
09:00	49		15.28	2.42	17.70	"	8.6730
09:30	45		15.28	2.59	17.87	"	8.0415
10:00	42		15.28	2.75	18.03	"	7.5726
10:30	41		15.28	2.90	18.18	"	7.4538
11:00	40.5		15.28	3.04	18.32	"	7.4196
11:30	40		15.28	3.15	18.43	"	7.3720
12:00	36		15.28	3.25	18.53	"	6.6708
12:30	27.5		15.28	3.28	18.56	"	5.1040
13:00	15		15.28	3.25	18.53	"	2.7795
13:30	2		17.35	3.16	20.51	E	0.4102
14:00	21.5		17.35	3.02	20.37	"	4.3795
14:30	42.5		17.35	2.83	20.19	"	8.5765
15:00	64		17.35	2.58	19.93	"	12.7552
15:30	74		17.35	2.28	19.83	"	14.5262
16:00	72.5		17.35	1.90	19.25	"	13.9562
16:30	65		17.35	1.48	18.83	"	12.2395

17:00	56	17.35	1.10	18.45	"	10.3320
17:30	38	17.35	0.78	18.13	"	6.8894
18:00	16	17.35	0.64	17.99	"	2.8784
18:30	8	16.65	0.73	17.38	"	1.3904
19:00	30	16.65	0.94	17.59	"	5.2770

**Sam-Hak Point. 2 June 3, 63**

neap tide

Time	Depth	Gage Reading	Depth Difference	Depth average	Direction	
06:10	17.3	1.06	16.24	16.24	E	
06:31	16.6	1.20	15.40	15.28	F	
06:47	16.8	1.32	15.48		"	
07:43	16.3	1.82	14.48		"	
08:23	17.1	2.17	14.93		"	
09:00	17.2	2.42	14.78		"	
10:25	18.4	2.88	15.53		"	
11:10	18.6	3.08	15.52		"	
12:03	18.7	3.25	15.45		"	
12:47	19.2	3.27	15.93		"	
14:07	19.7	2.98	16.72		E	
14:59	20.3	2.59	17.71	17.35	"	
15:40	19.8	2.16	17.64		"	
16:26	19.0	1.53	17.47		"	
17:02	18.7	1.08	17.62		"	
17:44	18.3	0.68	17.62		"	
18:49	17.5	0.85	16.65		16.65	F

**Table. 4 Sam-Hak Point. 3 June 3, 63**

neap tide

Time	Velocity	Current Direction	Depth	Gage Reading	Tatel	E/F	Discharge m <sup>3</sup> /sec/m
06:30	24.0	—	21.98	1.19	23.17	F	5.5608
07:00	31.0		21.98	1.43	23.41	"	7.2571
07:30	37		21.98	1.69	23.67	"	8.7579
08:00	43		21.98	1.97	23.95	"	10.2985
08:30	51		21.98	2.22	24.20	"	12.3420
09:00	55		21.98	2.42	24.40	"	13.4200
09:30	53		21.98	2.59	24.57	"	13.0221
10:00	49		21.98	2.75	24.73	"	12.1177
10:30	48		21.98	2.90	24.88	"	11.9424
11:00	48		21.98	3.04	25.02	"	12.0096
11:30	46		21.98	3.15	25.13	"	11.5598
12:00	39		21.98	3.25	25.23	"	9.8397
12:30	27		21.98	3.28	25.26	"	6.8202
13:00	12.5		21.98	3.25	25.23	"	3.1537
13:30	2		21.83	3.16	24.99	E	0.4998
14:00	20		21.83	3.02	24.85	"	4.9700
14:30	41		21.83	2.83	24.66	"	10.1106

15:00	57	21.83	2.58	24.41	"	13.9137
15:30	70	21.83	2.28	24.11	"	16.8778
16:00	80	21.83	1.90	23.73	"	18.9840
16:30	85	21.83	1.48	23.31	"	19.8135
17:00	78	21.83	1.10	22.83	"	17.8854
17:30	60	21.83	0.78	22.61	"	13.5660
18:00	36	21.83	0.64	22.47	"	8.0892
18:30	10.5	21.83	0.73	22.56	E	2.3688
19:00	16	22.56	0.94	23.50	F	3.7600

**Sam-Hak Point. 3 June 3, 63**

neap tide

Time	Depth	Gage Reading	Depth Difference	Depth average	Direction	
07:14	23.5	1.59	21.94	17582 ÷8= 21.98	F	
08:02	23.4	0.00	21.40		"	
08:41	23.8	2.30	21.50		"	
09:59	24.3	2.74	21.56		"	
10:49	24.5	2.98	21.52		"	
11:40	25.2	3.20	22.00		"	
12:24	26.2	3.28	22.92		"	
13:11	26.2	3.22	22.98		"	
13:39	26.0	3.12	22.88		E	
14:29	25.4	2.82	22.58		"	
15:22	24.9	2.36	22.54	"		
16:04	24.5	1.84	22.66	17465 ÷8= 21.83	"	
16:43	22.3	1.31	20.99		"	
17:22	21.8	0.86	20.94		"	
18:06	21.2	0.65	20.56		"	
18:24	22.2	0.70	21.50		350.4	
19:11	23.6	1.04	22.56		22.56	F

**Table. 5 Sam-Hak Point. 4 June 3, 63**

neap tide

Time	Velocity	Current Direction	Depth	Gage Reading	Total	E/F	Discharge m <sup>3</sup> /sec/m
06:30	16		22.51	1.19	23.70	F	3.7920
07:00	28.5		22.51	1.43	23.94	"	6.8229
07:30	35		22.51	1.69	24.20	"	8.4700
08:00	27.5		22.51	1.97	24.48	"	6.7320
08:30	26.5		22.51	2.22	24.73	"	6.5534
09:00	24		22.51	2.42	24.93	"	5.9832
09:30	21		22.51	2.59	25.10	"	5.2710
10:00	21		22.51	2.75	25.26	"	5.3046
10:30	18.5		22.51	2.90	25.41	"	4.7008
11:00	16.5		22.51	3.04	25.55	"	4.2157
11:30	14		22.51	3.15	25.66	"	3.5924
12:00	12.5		22.51	3.25	25.76	"	3.2200
12:30	1		22.51	3.28	25.79	"	0.2579

13:00	6	22.99	3.25	26.24	E	1.5744
13:30	11	22.99	3.16	26.15	"	2.8765
14:00	23	22.99	30.2	26.01	"	5.9823
14:30	40	22.99	2.63	25.82	"	10.3280
15:00	59	22.99	2.58	25.57	"	15.0863
15:30	74	22.99	2.28	25.27	"	18.6998
16:00	87	22.99	1.90	24.89	"	21.6543
16:30	84	22.99	1.48	24.47	"	20.5548
17:00	73	22.99	1.10	24.09	"	17.5857
17:30	55	22.99	0.78	23.63	"	13.0735
18:00	30	22.99	0.64	23.63	"	7.0890
18:30	2.5	22.99	0.73	23.72	"	0.5930
19:00	4.5	22.43	0.94	23.37	F	1.0516

10:27	25.6	2.89	22.71	"
10:45	25.3	2.96	22.34	"
11:06	25.7	3.06	22.64	"
11:23	26.0	3.15	22.85	"
11:45	26.1	3.21	22.89	"
12:09	26.1	3.26	22.84	"
12:28	26.2	3.28	22.92	"
12:46	26.3	3.27	23.03	"
13:05	26.3	3.24	23.06	"
13:26	26.1	3.17	22.93	"
13:45	25.4	3.09	22.61	"
14:06	25.9	2.98	22.92	"
14:25	25.8	28.5	22.95	"
14:47	25.8	2.69	23.11	"
15:05	25.7	2.53	23.7	"
15:25	25.6	2.33	23.27	"
15:45	25.4	2.10	23.30	"
16:05	24.7	1.83	22.87	"
16:31	24.5	1.47	23.03	"
16:47	24.3	1.26	23.04	"
17:07	24.2	1.02	23.18	"
17:25	23.9	0.83	23.07	"
17:46	23.8	0.66	23.14	"
18:04	23.4	0.64	22.78	"
18:25	23.3	0.71	22.59	"
18:44	23.7	0.82	22.88	"
19:03	23.4	0.97	22.43	F

43691  
 $\div 18 =$   
 22.99

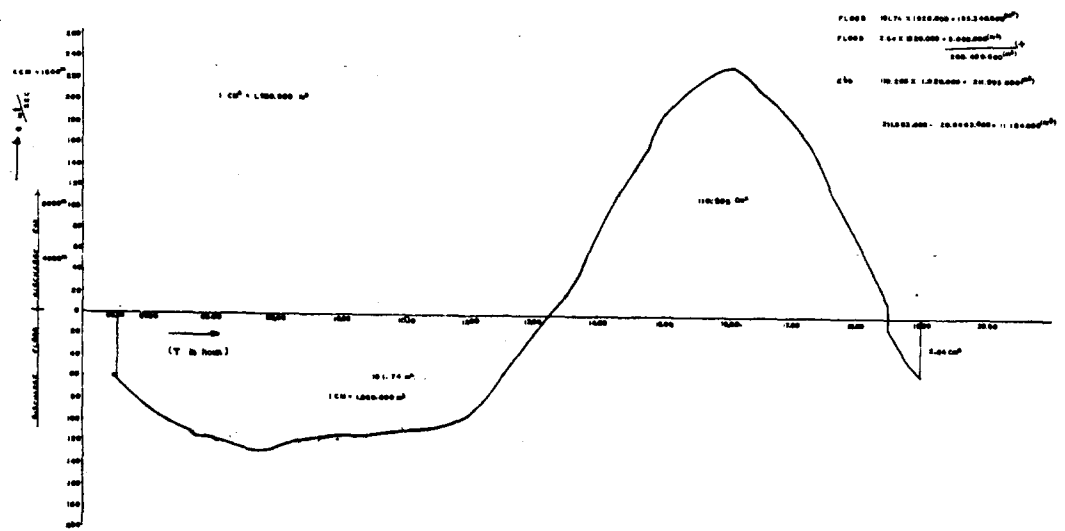
Sam-Hak Point. 4 June 3, 63

neap tide

Time	Depth	Gage Reading	Depth Difference	Depth average	Direction
06:05	21.3	1.04	20.26		F
06:25	24.1	1.15	22.95		"
06:46	24.1	1.30	22.80		"
07:07	23.9	1.50	22.40		"
07:25	23.8	1.65	22.15		"
07:45	24.2	1.82	22.38		"
08:05	24.1	2.02	22.08		"
08:25	24.2	2.19	22.01		"
08:47	25.2	2.34	22.86	45026 $\div 20 =$ 22.51	"
09:11	25.5	2.49	23.01		"
09:26	25.5	2.57	22.93		"
09:46	25.1	2.68	22.42		"
10:06	25.6	2.78	22.82		"

flood 동안은 15.28m, 그리고 ebb 동안은 17.35m가 되었으며 18時 49분에 가서 flood로 16.5m가 되었다. 이런 結果에 따라 Table. 3의 前半을 만드는데 여 기에서 볼수있는 것과같이 全測點이 共有할수 있는 時

SAM-HAKDO  
 JUNE 1963 NEAP TIDE



間부터 每 30 分마다 적으면 된다. 여기서는 Point. 1 부터 Point. 4 까지 6 時 以後부터 始作하였으므로 6 時 30 分부터 始作하였다. Point. 2 에 對한 것을 Table 3 에서 說明하면 時間(Time)은 6 時 30 分, 7 時, 7 時 30 分, 8 時, …… 等으로 16 時 30 分까지 記入하고 velocity 는 Fig. 6 에서 上記와 同一한 時間의 流速은 curve 에서 찾아서 記入하고 깊이(pepth)는 Table. 3 後半의 該當時間 동안의 平均값을 記入하며 Fig. 4 에서 上記와 同一한 時間의 gage reading 을 記入, 標準點 以下의 水深에다 gage reading 을 加하여 total 로 하고 여기에다 流速을 乘하여 discharge  $m^3/sec/m$  即  $m$  當 秒當 流量을 求하여 ebb 量이내 flood 量이냐를 나타내 놓는다. 이 計算 亦是 各 測點에서 全部 同一하게 行하여야 한다. 이러한 順序가 끝나면 Fig. 9 에서 測定場所의 縱斷上 流速測定한 場所를 表示하고 6 時 30 分의 流量을 求하는데 이 時刻의  $m$  當 秒當 流量은 flood 로서 Table. 2, 3, 4, 5 에서 各各차차서 Point. 1 에서는  $7.19 m^3$  이고 Point. 2 는  $2.14m^3$ , Point. 3 은  $5.56m^3$ , Point 4 는  $3.79m^3$  임으로 이를 適當한 縮尺에 依해 그 各測點 바로 밑에 表示하고 連結하면 되는데 兩便의 爲은 그 때의 gage reading 을 보아 gage reading 이 6 時 30 分에는 1.19m 임으로 1.19m 부터의 標高 밑에서 부터 流量이 有할 것임으로 그 點을 表示하여 各測點과 連結, 面積을 求하면 그 量이 6 時 30 分의 縱斷을 통해 流入되는 總量이 될 것이다.

그러나 始點에서 Point. 1 까지의 사이에서 볼수있는 것과 마찬가지로 始點에서 Point. 1 까지 直線이면 그냥 連結하면 되지만 이 사이에 屈曲이 있으므로 다음과 같은 計算公式에 依하여 始點에서 Point. 1 까지 사이의 變化된 點의 流量을 求하여야 된다.

$$Q_2 = Q_1 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^3$$

여기서  $Q_2$ : 始點과 Point. 1 사이의 求하려고 하는 點의 流量

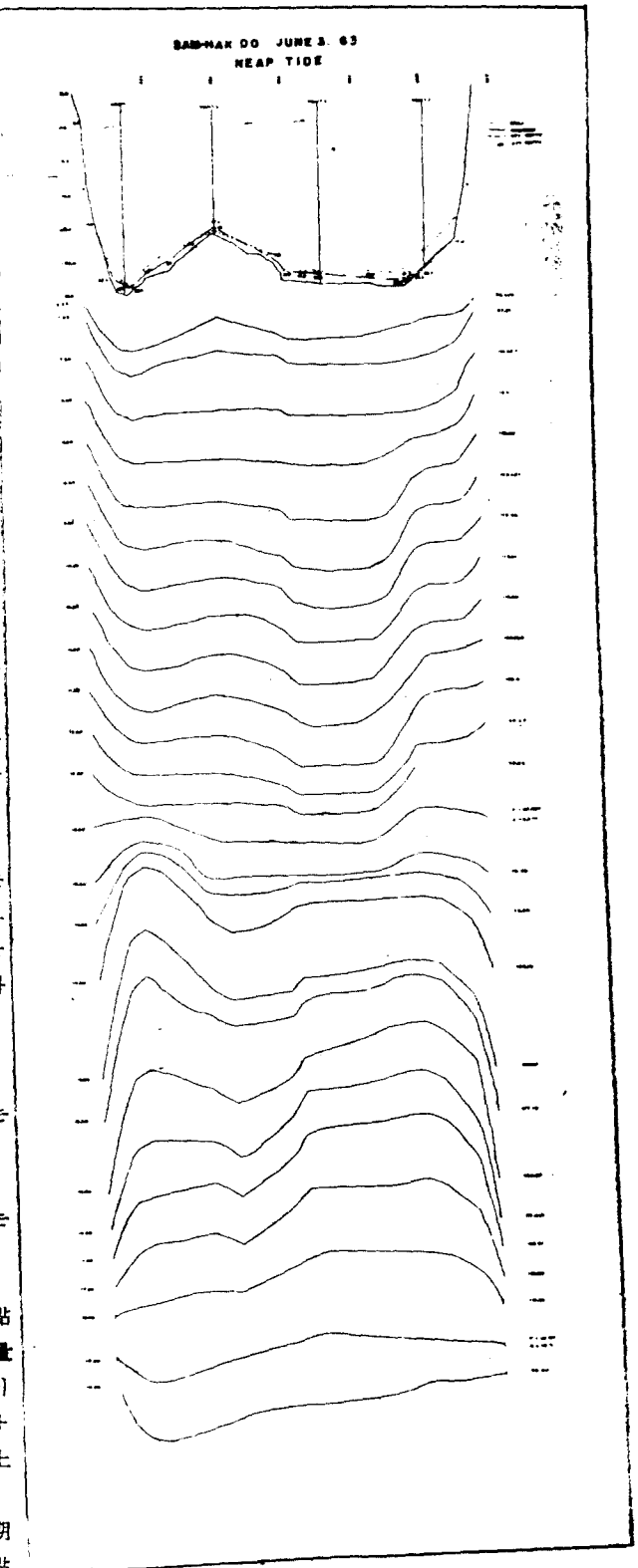
$Q_1$ : Point. 1 의 流量

$D_2$ : 始點과 Point. 1 사이의 求하려고 하는 點의 깊이

$D_1$ : Point. 1 의 水深

參考로 Fig. 9 에서 볼수있는 것과 마찬가지로 始點에서 Point. 1 까지 사이의 깊이 9m 되는 地點의 流量을 6 時 30 分 때 計算하면 그 때의 gage reading 이 1.19m 임으로  $D_1 = 23.3 + 1.19 = 24.49m$  이고  $D_2 = 9 + 1.19 = 10.19$  이며 6 時 30 分의  $Q_1 = 7.192 m^3$  임으로 上記式에 代入하면 求할 수 있다.

이런 計算은 地盤變化가 있을때마다 하여 正確을 期하여야 한다. 이러한 式으로 計算한 結果를 나타낸 點을 連絡하여 每 30 分마다의 現在 秒當 流量을 計算해



낼 수 있다. 方眼紙에서 面積을 求해서 1cm<sup>2</sup>의 縮尺된 것을 곱하면 그것이 바로 6時 30分 現在의 全縱斷을 通하여 흐르는 量이 된다. 그러나 여기에서는 量으로 내지 않고 求한 面積을 그대로 Fig. 10에다 옮겨서 그려 넣으면 된다.

即 Fig. 9에서 6時 30分은 60.475cm<sup>2</sup>이며 7時는 87.87cm<sup>2</sup>이고 7時 30分은 110.327cm<sup>2</sup>式으로 그려서 連結하고 12時間 25分間을 適當히 끊어서 12時間 25分 사이의 Ebb와 Flood를 各各 面積을 求한다. 여기서 Ebb는 110.205cm<sup>2</sup>이며 Flood는 左便은 101.74cm<sup>2</sup>이고 右便은 2.64cm<sup>2</sup>이다. 또 流量을 求하려면 Fig. 9에서 가로는 1cm가 2m이며 即  $\frac{1}{200}$ 의 縮尺이고, 세로는 1cm가 40m 임으로  $\frac{1}{400}$ 의 縮尺이 되어서 Fig. 10에서의 1cm는 Fig. 9의 20cm를 1cm로 줄인 것임으로  $20 \times 80m^3/sec = 1,600m^3/sec$ 가 된다. 또 세로 1cm는 20分임으로 이것을 秒로 換算하면  $20 \times 60 = 1,200sec$ 가 된다. 그래서 Fig. 10에서의 1cm<sup>2</sup>는  $1,600 \times 1,200 = 1,920,000m^3$ 의 流量이 된다. 이 量을 上記面積 cm<sup>2</sup>에다 곱하면 流出入量이 나오게 된다. 여기서는 그 結果가 Ebb(流出)量이 211,593,600m<sup>3</sup>이고 Flood(流入)量이 200,409,600m<sup>3</sup>가 되어서 Ebb가 Flood보다 11,184,000m<sup>3</sup>만큼 많다.

## V. 結 論

上記 計算結果 Ebb와 Flood의 差異는 Fig. 10에서 볼수있는 것과 마찬가지로 6時 35分부터 13時 18分

까지는 Flood(流入)되고 13時 18分부터 18時 30分까지는 Ebb(流出)되었으며 19時까지 사이는 Flood되었는데 이것을 Fig. 4의 Gage Curve에서 分析하여 보면 6時 35分은 Gage Reading 1.22m가 되며 13時 13분에 3.27m까지 물이 들었다가 18時 30분에 0.62m까지 물이 빠졌으며 19時에 0.92m까지 물이 들었고 하던 結果의으로 Fig. 4에서 18時 30分을 基準으로 19時까지 들어온 量은 標高差 0.3m이나 19時와 同標高인 0.92m는 17時 15分으로써 17時 15分부터 18時 30分까지는 0.3m의 標高差로 물이 빠졌고 18時 30分부터 19時는 同一한 標高區間을 流入하였음으로 同一量이 流出入하였고, 또 6時 35分の Gage Reading이 1.22m였으나 13時 15분에 3.27m까지 물이 들었다가 同一한 標高 1.22m까지 내려오는데 時間이 16時 50分頃임으로 總體的으로 보아서 16時 50分부터 17時 15分 사이의 標高 1.22m에서 0.92m 사이의 물量만큼 더 빠진 結果가 된다. 그래서 이 사이의 容量만큼 差異가 생기는가를 確認하여 그 結果가 同一하면 이 計算은 正確하다는 것을 알수있다.

그러나 이 檢算은 上流에서 流入量이 없는 境遇이며 上流에서의 流入量이 있으면 그만큼 加減하여 檢算하여 본다.

앞으로 우리나라 西海岸에 散在하여 있는 干拓地 可能地의 調査를 爲해 이 潮水 流入量 調査는 꼭 하여야 하며 그러함으로 工事中 失敗를 가져오지 않도록 물살틈 없는 計劃을 樹立할수 있게 될것이다.

(筆者: 土聯 木浦築山江 出張所長)