

부유사 이동특성에 관한 연구

장 원 일

A Study on the Transport Characteristics of Suspended Sediment

Jang, Won Yil

<目 次>

- | | |
|------------------|------------|
| 1. 서 론 | 3. 결과 및 고찰 |
| 2. 부유사 농도계산 및 측정 | 4. 결 론 |

Abstract

In order to investigate the characteristics of the suspended sediment, the observed values obtained at study areas over one tidal cycle and computed values were used.

From the result of comparison between observed concentration and computed concentration are as follows ;

1. Computed concentrations by calculated shear velocity using the grain size are similar to those of the observed concentration in the study area.
2. Suspended concentrations oscilate in phase with the velocity and average concentration is 50ppt in the study area.

1. 서 론

퇴적물의 부유현상은 유수의 흐름 등에 의하여 내부마찰이 증가함으로 발생한다. Channel 혹은 Estuary에서의 부유사 발생 및 이동현상에 있어서 중요한 것은 그 특성 자

체의 연구도 중요하지만 퇴적물의 발생 및 이동으로 예상할 수 있는 해양 및 해안 구조물에 미치는 영향과 주변의 환경적인 영향 등도 중요한 부분이라 하겠다.

부유사 발생 및 이동에 대한 요인으로는 부유사의 발생 및 이동에 직접적으로 영향을 미치는 유수의 흐름은 물론, 침강속도 등에 영향을 미치는 퇴적물 입자 특성, 수온, 밀도, 바닥의 상태 등 다양하다. 그러나 현장의 사정과 요인의 복합성으로 인하여 모든 조건을 충족하는 부유사 발생과 이동의 결과를 예측하기는 불가능하다.

분야별로 그 특성과 필요에 따라 부유사 계산과 추정방법은 다양하며 계산식도 여러가지가 사용되고 있다.

본 논문에서는 관측한 유속 등의 자료를 이용하여 부유사의 농도와 이동량을 계산하고, 연구수역에서의 부유사 농도 및 이동특성에 대해 검토하였다.

부유사 농도의 계산에 있어서는 한계속도의 경우 퇴적물 입자의 입경에 의한 수리학적 방법을 사용하였고, 유속분포 등에서는 해양물리학적 방법을 사용하였다.

또한 계산에 의한 결과의 실제 적용의 타당성 검토를 위해 계산 결과와 관측결과의 특성을 비교 검토하였다. 자료의 정리는 1987년 2월 16~17일 양일간 관측한 유속 및 부유사 농도 등을 계산기에 의해 전산 처리하였다.

2. 부유사농도 계산 및 측정

단위 체적당 부유사 입자 질량인 농도를 C 라고 하면 난류 중 부유입자의 연속 방정식은 다음과 같이 표현된다.⁶⁾

$$W_r C + \epsilon \frac{dC}{dz} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

(1)식에서 W_r 는 입자의 침강속도로 부유사의 경우 수온, 밀도 등의 조건에 따라 상이하며 조건이 결정될 경우 계산에 의해 여러가지 방법으로 산출이 가능하다. ϵ 는 입자의 수송계수(sediment transfer coefficient)를 나타내며, (1)식을 적분하여 수심 $Z=a$ 에서 농도를 $C=C_a$ 라고 하고 계수 ϵ 를 일정하다고 가정하면 농도분포는 (2)식으로 표현될 수 있다.

$$C/C_a = e^{-W_r(z-a)/\epsilon} \dots\dots\dots (2)$$

유속분포를 logarithmic fit에 의해 나타내면 (2)식에 의한 농도분포는 다음과 같이 계산 가능한 식으로 주어진다.⁶⁾

$$C/C_a = \left(\frac{h-z}{Z} \times \frac{a}{h-a} \right) Z_s \dots\dots\dots (3)$$

(3)식에서 h는 전수심을 나타내며 suspension exponent Z_s 는 karman상수 k와 마찰속도 U^* , 상수 B에 의하여 $W_f/(BkU^*)$ 로 주어지는 값이다. (3)식에 의해 부유사 농도를 계산하는 과정에서 가장 문제가 되는 것은 U^* 값의 결정이다.

U^* 는 바닥부근의 유속값으로 결정하는 방법, 밀도와 바닥경사도에 의하여 결정하는 방법과 퇴적물 입경으로 결정하는 방법 등이 있다.

간편하면서 유속분포 계산에 자주 사용되는 logarithmic fit에 의한 U^* 값은 1조석주기 동안 표 1과 같이 계산된다. 표 1은 관측된 매 수심별 유속을 보간하여 U^* 값을 계산하고 이에 대한 stress와 해당입자의 입경에 의한 침강속도를 U^* 로 나눈 값과 Z_s 의 계산결과이다.

일반적으로 $Z_s=0.2-0.5$ 와 $W_f/U^*=0.08-0.8$ 사이에서 부유현상이 발생하는 최소조건으로 알려져 있으나¹⁾ 표1에 나타난 결과는, 평균치는 $Z_s=0.62$, $W_f/U^*=0.126$ 으로 어느 정도 조건은 만족하나 W_f/U^* 값에서 부분적으로 부유사 발생의 조건이 되지 못하는 경우도 발생하였다.

또한 상기 표1과 동일한 방법으로 계산한 수차례의 관측치에 대한 계산 결과도 약 50% 정도가 부유조건이 되지 않는 결과로 나타났다.

그러므로 유속분포에 의한 U^* 값은 부유사 농도 계산에 부적당하다고 판단되어 본논문에서는 퇴적물 입경에 의해 결정되는 U^* 값을 사용하였다. 퇴적물 평균입경을 사용하여 U^* 를 계산하는 방법은 여러가지가 있으나²⁾ 다음의 5가지 방법을 택하여 평균을 취하였다.

Schocklitch공식 : $U^{*2} = 104.9d^{2/3}$

Kramer공식 : $U^{*2} = 26.95d$

Indri공식 : $U^{*2} = 21.5d + 1.19$

Krey공식 : $U^{*2} = 124.4d$

$0.0565 > d > 0.0065$: $U^{*2} = 8.41d^{11/32}$

상기 방법에 의한 평균치는 입자의 평균입경이 0.07mm일 경우 $U^*=1.0\text{cm/s}$, $Z_s=0.25$, $W_f/U^*=0.1$ 이었다.

Table I Variation of U^* , Stress, Exponent and W_f/U^*

U (cm/s)	U^* (cm/s)	Stress (dyne/cm ²)	Exponent	W_f/U^*
53.02	2.2	5.4	0.34	0.068

37.97	1.2	1.4	0.63	0.13
5.46	0.61	0.38	1.2	0.25
30.55	2.0	4.0	0.38	0.076
34.03	1.8	3.3	0.42	0.084
46.24	4.5	21.0	0.17	0.033
27.75	2.3	5.2	0.33	0.067
30.87	0.31	0.1	2.4	0.48
52.61	1.1	1.2	0.69	0.14
68.19	1.4	1.9	0.55	0.11
83.22	1.6	2.5	0.48	0.096
68.17	3.0	9.5	0.25	0.049
57.56	2.7	7.5	0.28	0.055
Average				
45.82	1.9	4.85	0.62	0.126

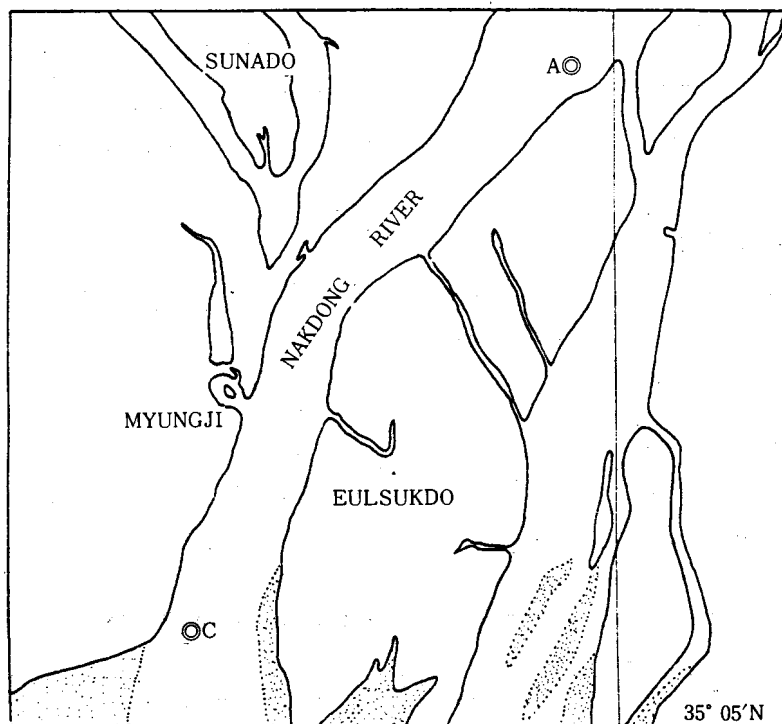


Fig 1 Study area

그림 1에 나타낸 A, C지점은 부유사 sampling 및 유속 측정지점을 표시한 것이다. 시료는 채수기를 이용하여 시간별로 표층, 중층, 저층에 대해 시료를 채취하였으며, 선상에서 채취한 시료는 용기에 보관 후 실험실에서 침강법에 의해 일차 침수를 제거한 후 2차로 여과법에 의해 부유사를 분리하여 건조하였다. 건조된 부유사는 중량 측정을 한 다음 관측점 별로 모아 입도 분석을 하였다.

Sampling지점은 장마철의 부유사 이동특성을 고찰하기 위한 1985년도 관측과 동일한 위치로 하였으며 퇴적물 평균입경은 입도 분석결과에 의하여 0.07mm로 하였다.

3. 결과 및 고찰

표 2, 3은 연구수역의 관측점 A, C에서 관측된 유속 등의 자료를 보간법에 의해 전수심에 대해 보간한 결과와 부유사 농도 및 이동량을 식 (3)에 의해 계산한 결과를 나타낸 것으로 유속에 대한 부유사 농도 및 이동량의 수심에 대한 값이 수심에 따라 부유사의 농도가 증가하는 일반적인 형태를 보여주고 있다.

그림 2, 4는 대조시의 상대수심에 대한 유속, 부유사의 계산 농도 및 실측 농도를 나타낸 것이고, 그림 3, 5는 소조시의 상대수심에 대한 결과를 관측점 A, C에 대해 나타낸 것이다. 그림에 나타난 바와 같이 상대수심에 대한 유속 및 계산 농도는 거의 일치하므로 상기 방법에 의한 부유사 농도의 계산은 타당한 방법이라 생각된다.

계산에 사용한 부유사의 입경은 관측결과 나타난 입도분포 곡선에서 50% 이상을 차지하고 있는 0.07mm를 선택하였고, 마찰속도를 유속분포에 의한 방법이 아닌 입경에 기초를 둔 방법에 의해 계산하였다.

그림 6의 관측점 C에서 1조석 주기 동안의 유속분포 특성과 그림 7의 부유사 농도 분포의 특성을 비교하면, 부유사 농도는 대조와 저조의 전향시간인 1900와 2400에서 최소 농도를 저조시에는 0300에서 고조시에는 2200경에서 최대 농도를 나타내고 유속 역시 동일한 시간에 최대, 최소값을 나타낸다.

반면에 이동 부유사 양은 저조시에 최소, 고조시에는 최대값을 나타내므로 1조석 주기 동안 부유사 농도는 유속변화와 동일한 특성을 가지고, 부유사 이동량은 유속분포와 시간적 차이를 가진다고 할 수 있다.

Table 2 Calculated Concentration & Suspended Sediment

STATION NUMBER: A										DATE: 100-17- 2-1987										STATION DEPTH: 5.70M										ALPHA: 223.0DEGREES									
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2										U**= .10E+01CM/SEC										Z0= .11E-03CM																			
FALLING VELOCITY= .10E+00										SUS.EXP= .50E+00										FALLING VEL./USTAR= .10E+00																			
SEDIMENT DIA= .00700										BETA= .50																													
MEASUREMENT										COMPUTED PROFILE																													
H	DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	H	DEPTH(M)	U-VALUES	VELOCITY	U/U*	CON	SUS																										
H	30	43.00	208.0	19.70	30.00	.00	H	00	38.83	42.72	49.72	21.0	9.00																										
H	1.00	44.00	209.0	19.80	30.00	.00	H	.57	42.88	43.25	43.25	21.3	9.24																										
H	0.00	44.00	211.0	19.80	30.00	.00	H	1.14	44.39	44.40	44.40	23.1	10.24																										
H	0.00	38.00	211.0	19.80	30.00	.00	H	1.71	45.39	45.63	45.63	37.2	12.72																										
H	0.00	40.00	211.0	19.80	30.00	.01	H	2.28	44.10	43.10	43.10	46.1	17.72																										
H	0.00	41.00	206.0	19.90	30.00	.00	H	2.85	38.55	38.55	38.55	56.5	19.87																										
H	0.00	41.00	206.0	19.90	30.00	.00	H	3.42	34.00	34.00	34.00	70.0	20.00																										
H	0.00	41.00	206.0	19.90	30.00	.00	H	4.00	33.56	33.56	33.56	85.0	20.00																										
H	0.00	41.00	206.0	19.90	30.00	.00	H	4.57	33.13	33.13	33.13	100.0	20.00																										
AVERAGE:										H										37.40 38.37 40.80 49.6 19.23																			
STATION NUMBER: A										DATE: 300-17- 2-1987										STATION DEPTH: 5.2CM										ALPHA: 223.0DEGREES									
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2										U**= .10E+01CM/SEC										Z0= .17E-06CM																			
FALLING VELOCITY= .10E+00										SUS.EXP= .50E+00										FALLING VEL./USTAR= .10E+00																			
SEDIMENT DIA= .00700										BETA= .50																													
MEASUREMENT										COMPUTED PROFILE																													
H	DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	H	DEPTH(M)	U-VALUES	VELOCITY	U/U*	CON	SUS																										
H	30	65.00	213.0	19.40	30.00	.00	H	.00	62.83	64.26	64.26	0	0.00																										
H	1.00	65.00	221.0	19.30	30.00	.00	H	.52	64.65	65.11	65.11	23.8	1.00																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	1.04	64.95	64.95	64.95	44.4	2.50																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	1.56	63.66	63.75	63.75	31.9	0.36																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	2.08	61.24	61.63	61.63	39.9	0.55																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	2.60	59.40	59.93	59.93	48.9	0.74																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	3.12	56.47	56.47	56.47	59.9	0.74																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	3.64	53.78	54.14	54.14	74.5	1.00																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	4.16	50.51	50.73	50.73	97.5	1.46																										
H	0.00	64.00	217.0	19.40	30.00	.00	H	4.68	48.55	48.82	48.82	146.4	2.14																										
AVERAGE:										H										55.31 55.70 59.18 52.7 29.38																			
STATION NUMBER: A										DATE: 500-17- 2-1987										STATION DEPTH: 5.00M										ALPHA: 223.0DEGREES									
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2										U**= .10E+01CM/SEC										Z0= .17E-06CM																			
FALLING VELOCITY= .10E+00										SUS.EXP= .50E+00										FALLING VEL./USTAR= .10E+00																			
SEDIMENT DIA= .00700										BETA= .50																													
MEASUREMENT										COMPUTED PROFILE																													
H	DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	H	DEPTH(M)	U-VALUES	VELOCITY	U/U*	CON	SUS																										
H	30	49.00	218.0	19.40	30.00	.00	H	.00	47.50	47.76	47.76	0	0.00																										
H	1.00	51.00	219.0	19.20	30.00	.00	H	.50	49.08	49.33	49.33	28.0	1.24																										
H	0.00	47.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	1.00	50.81	51.00	51.00	28.0	1.24																										
H	0.00	43.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	1.50	49.00	49.77	49.77	32.7	1.29																										
H	0.00	40.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	2.00	46.14	47.00	47.00	40.8	1.19																										
H	0.00	40.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	2.50	44.10	44.17	44.17	50.0	2.00																										
H	0.00	40.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	3.00	42.90	43.00	43.00	61.2	2.33																										
H	0.00	40.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	3.50	43.47	43.65	43.65	76.4	3.34																										
H	0.00	40.00	212.0	19.40	30.00	.00	H	4.00	39.95	40.00	40.00	100.0	4.00																										
AVERAGE:										H										42.98 43.23 45.81 59.0 23.61																			

Table 3 Calculated Concentration & Suspended Sediment

STATION NUMBER: C		DATE: 100-17- 2-1987		STATION DEPTH: 7.50M		ALPHA: 201.0DEGREES					
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2 U**= .10E+01CM/SEC Z0= .36E-01CM											
FALLING VELOCITY= .10E+00 SUS.EXP= .25E+00 FALLING VEL./U*STAR= .10E+00											
SEDIMENT DIA= .00700 BETA=1.00											
MEASUREMENT				COMPUTED PROFILE							
DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	DEPTH(M)	U-VALUES VELOCITY U/U*	CON	SUS H		
0.30	96.00	151.0	5.50	1.10	.89	0.00	86.46	91.50	91.50	35.0	39.39
1.00	103.00	179.0	5.50	1.20	.97	0.78	116.72	103.72	103.72	43.3	46.60
2.00	81.00	151.0	6.00	2.10	1.67	1.56	100.46	83.69	92.69	43.3	46.60
3.00	68.00	152.0	6.00	2.90	1.43	2.24	70.24	74.57	74.57	50.1	57.36
4.00	31.00	125.0	9.16	2.00	17.00	3.00	63.11	67.03	67.03	61.9	63.95
5.00	45.00	153.0	10.00	3.00	22.95	4.00	63.69	67.03	67.03	56.0	57.66
6.00	24.00	125.0	10.40	3.10	20.70	5.00	51.28	51.48	51.48	68.5	68.55
7.00	12.00	121.0	10.50	3.20	22.26	6.00	34.05	34.08	34.08	76.5	76.55
7.40	12.00	121.0	11.10	3.20	25.97	6.50	21.93	20.07	19.22	87.6	19.33
AVERAGE						54.55 57.19 62.48 57.6 31.59 H					
STATION NUMBER: C		DATE: 300-17- 2-1987		STATION DEPTH: 7.40M		ALPHA: 201.0DEGREES					
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2 U**= .10E+01CM/SEC Z0= .12E-02CM											
FALLING VELOCITY= .10E+00 SUS.EXP= .25E+00 FALLING VEL./U*STAR= .10E+00											
SEDIMENT DIA= .00700 BETA=1.00											
MEASUREMENT				COMPUTED PROFILE							
DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	DEPTH(M)	U-VALUES VELOCITY U/U*	CON	SUS H		
0.36	93.00	172.0	5.80	.50	.65	0.00	58.93	65.74	65.74	39.0	40.00
1.00	104.00	151.0	5.70	1.20	1.20	0.74	122.05	122.98	122.98	44.0	47.56
2.00	190.00	185.0	6.00	1.80	1.55	1.48	122.05	122.98	122.98	39.0	40.00
3.00	194.00	182.0	6.30	2.20	2.29	2.22	122.05	122.98	122.98	50.0	49.17
4.00	20.00	153.0	6.50	4.00	3.17	3.00	101.53	104.25	104.25	56.3	56.33
5.00	101.00	143.0	6.70	1.00	3.95	4.70	82.49	83.78	83.78	62.9	62.77
6.00	36.00	132.0	6.70	1.00	3.76	4.44	91.69	92.00	92.00	65.9	64.91
7.00	15.00	359.0	9.70	23.90	18.39	6.18	91.51	93.71	93.71	77.7	78.25
AVERAGE						77.26 83.26 90.98 60.6 50.92 H					
STATION NUMBER: C		DATE: 500-17- 2-1987		STATION DEPTH: 5.90M		ALPHA: 201.0DEGREES					
COMPUTED PARAMETERS: STRESS= .10E+01DYNES/CM**2 U**= .10E+01CM/SEC Z0= .25E-06CM											
FALLING VELOCITY= .10E+00 SUS.EXP= .25E+00 FALLING VEL./U*STAR= .10E+00											
SEDIMENT DIA= .00700 BETA=1.00											
MEASUREMENT				COMPUTED PROFILE							
DEPTH(M)	VELOCITY	DIRECTION	TEMPERATURE	SALINITY	SIGMA-T	DEPTH(M)	U-VALUES VELOCITY U/U*	CON	SUS H		
0.30	85.00	152.0	5.60	2.00	1.61	0.00	36.53	31.63	31.63	45.0	50.00
1.00	71.00	153.0	5.60	2.00	1.61	0.59	74.40	78.59	78.59	45.0	50.00
2.00	63.00	158.0	6.00	1.00	1.61	1.18	65.54	68.64	68.64	47.4	50.00
3.00	57.00	171.0	6.50	1.00	1.62	1.77	56.26	64.15	64.15	54.4	53.82
4.00	49.00	147.0	6.60	1.40	1.62	2.36	46.26	61.05	61.05	60.7	57.09
5.00	49.00	147.0	6.60	1.70	2.10	2.95	35.55	57.35	57.35	67.0	55.55
5.40	46.00	190.0	6.70	3.20	2.56	3.54	35.94	53.20	53.20	74.4	53.95
AVERAGE						55.93 57.78 61.53 65.1 37.34 H					

이러한 현상은 조석에 의한 유수의 흐름 변동으로 발생된 부유현상에 의한 농도와 한계속도를 임경에 의해 결정하였고, 이동 부유사 양의 경우는 상류에서 발생된 부유현상에 의해 아래 방향으로 이동되는 부유사의 양으로 인하여 시차가 생기는 현상으로 볼 수 있다. 이것은 관측시기가 갈수기로, 유속이 갈수기에 비해 아주 빠르고 유속의 시간 변화에서 조석의 영향을 거의 받지 않은 1985년 홍수기의 결과와 비교될 수 있다. 4)

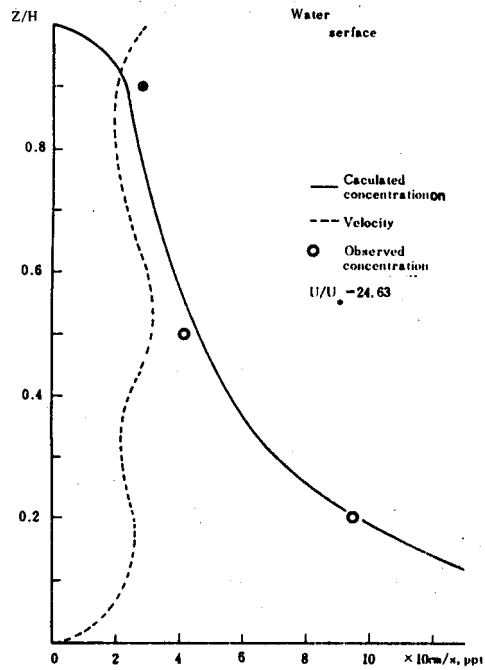


Fig. 2 Depth Profile of Velocity & Concentration (Station "A", Feb. 16, 1987)

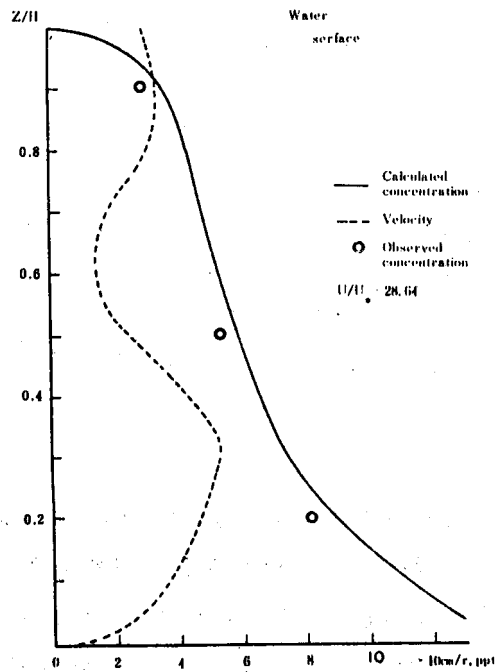


Fig. 3 Depth Profile of Velocity & Concentration (Station "A", Feb. 17, 1987)

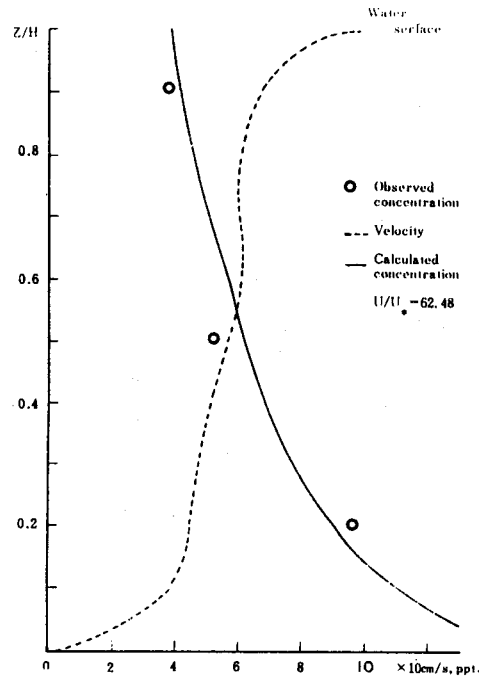


Fig. 4 Depth Profile of Velocity & Concentration(Station "C", Feb. 16, 1987)

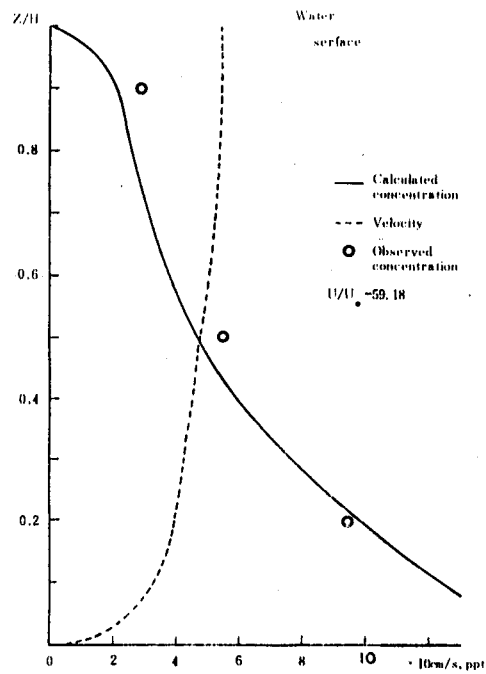


Fig. 5 Depth Profile of Velocity & Concentration(Station "C", Feb. 17, 1987)

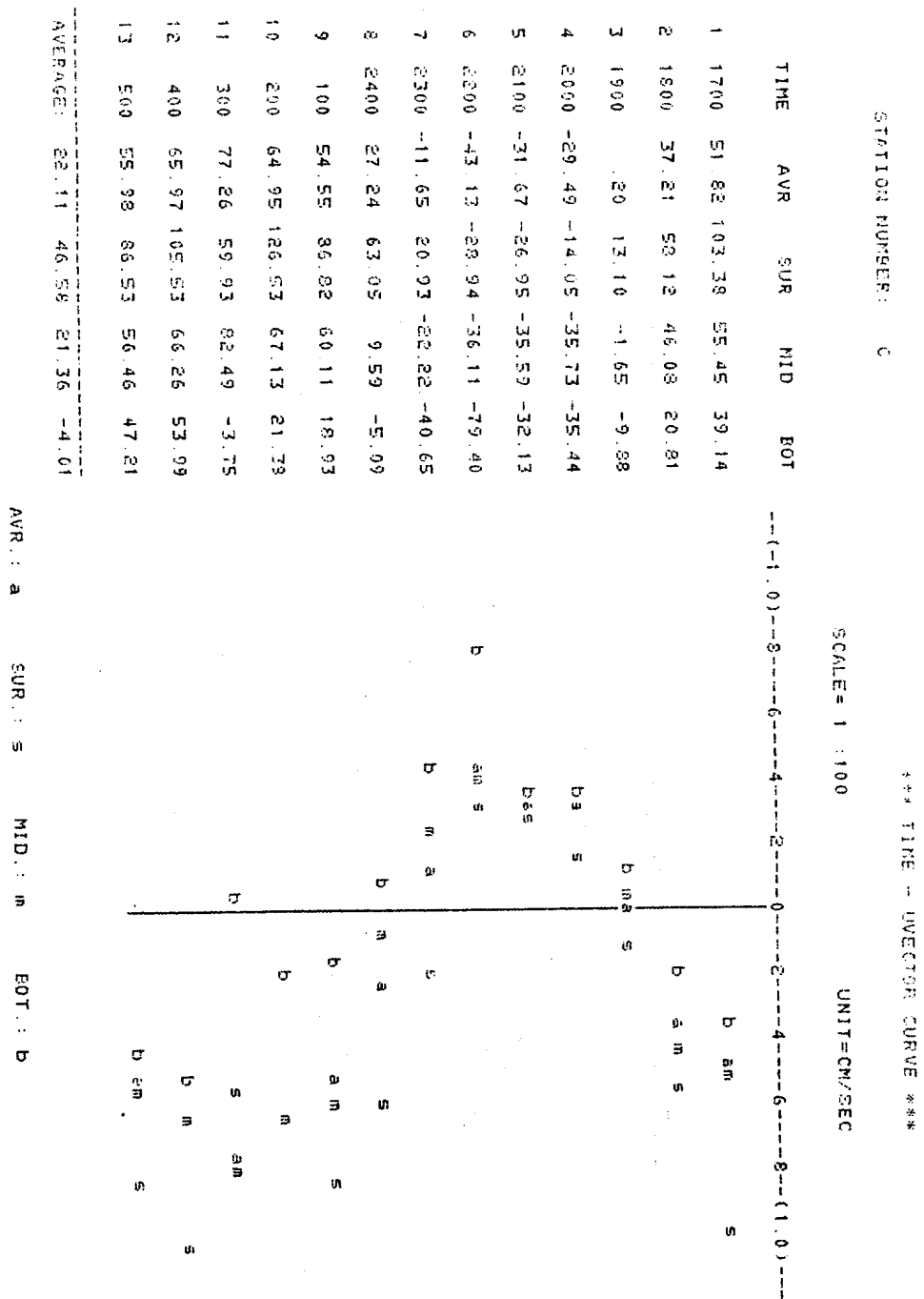


Fig. 6 Time Variation of Velocity(Feb. 16~17, 1987)

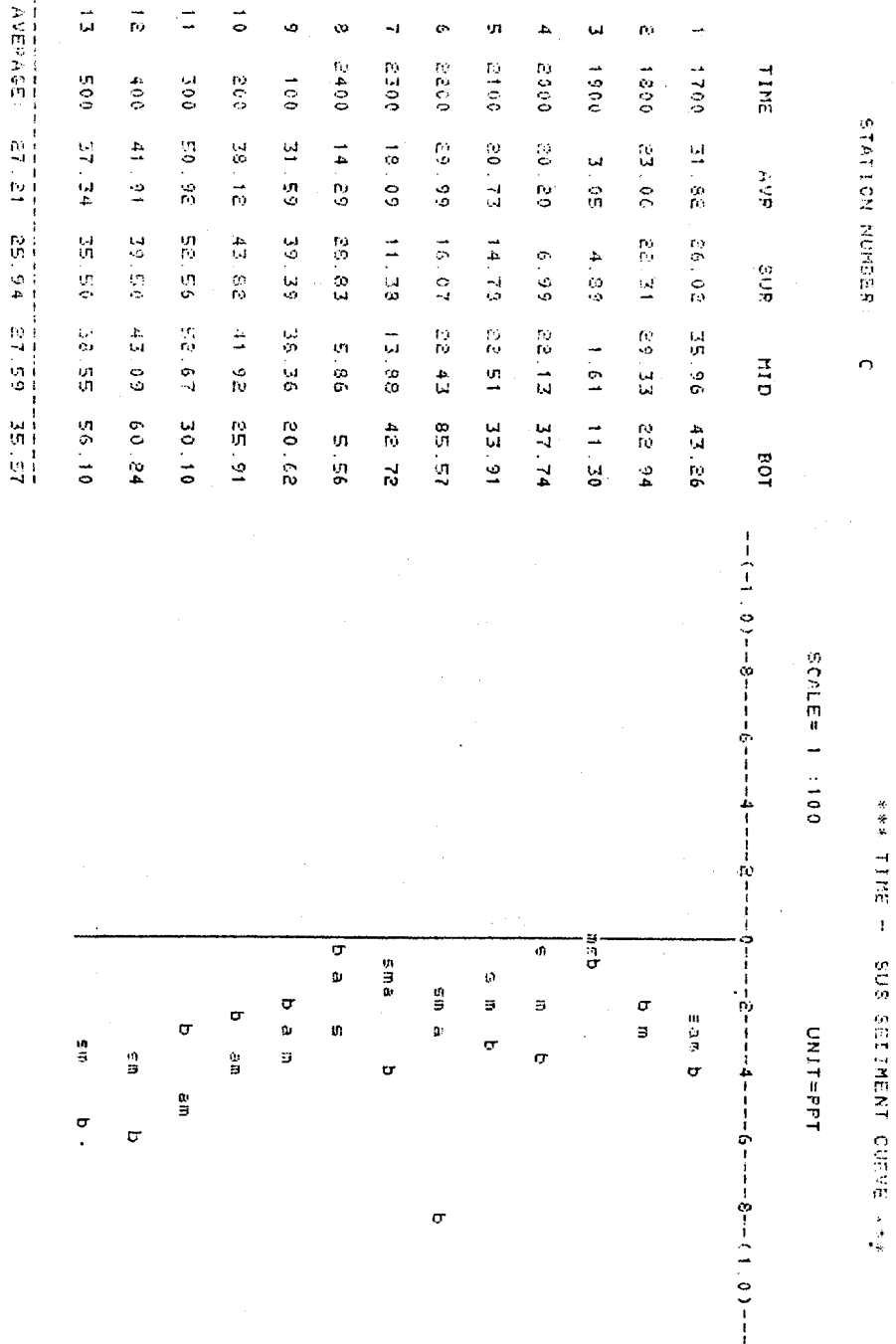


Fig. 7 Time Variation of Concentration(Feb. 16~17, 1987)

홍수기의 경우는 유속은 거의 일정하게 하류향을 나타내므로 조석에 의한 와류현상으로 인하여 유속분포와 부유사 농도분포가 시간변화에서 약 2시간의 최대 최소 시차를 나타내고, 유속이 조석의 영향을 많이 받는 갈수기의 경우 부유사 농도는 동일한 시간 변화 특성을 나타내나 이동량에서 시차를 나타낸다.

그림 8, 9는 관측점 A에서 1조석 주기 동안의 유속 및 부유사 농도분포를 나타낸 것으로 대조와 저조 시간대에서 관측점 C와 거의 동일한 최대 최소 시간 특성을 가짐으로 유속과 부유사 농도의 조석주기 동안의 분포가 동일한 변화 특성을 가짐을 확인할 수 있다.

그림 7과 9의 부유사농도의 시간분포에서 관측점 C의 경우에 비해 관측점 A의 경우 저층의 부유사 분포가 전조석 주기에 걸쳐 중, 상층에 비해 상당히 큰값을 보이고 있다.

이와 같이 관측점 A, C에서 중, 상층의 부유사 농도는 비슷한 반면에 저층의 경우 차이를 보이는 것은 C의 수심이 얕은 하류지역으로 A에 비해 바닥의 상태가 상당히 고름을 생각할 수 있고, 지형적으로 관측점 C가 A에 비해 직선적이기 때문이라 생각된다.

그림 10, 11은 실제 관측된 부유사농도의 1조석주기 동안 변화를 나타낸 것으로 전반적으로 계산 결과의 변화와 비슷함을 알 수 있다.

표 4는 각 수심에 의해 보간된 유속에 U/U^* 와 이에 대한 부유사 농도 및 이동량의 계산 결과를 나타내고, 계산 결과와 비교하기 위하여 실제 관측된 부유사 농도를 관측점 A, C에 대해 수치로 표시한 것이다. 관측점 C에서 계산된 부유사 농도는 60.54ppt, 이동량은 단위시간당 27.65g/l 인 반면에 실제 관측한 부유사농도는 47.2ppt를 나타내고, 관측점 A에서는 계산 부유사 농도가 52.01ppt, 이동량이 18.22g/l 인 반면에 실측치는 52.6ppt를 나타낸다. 표 4에 나타난 결과는 계산에 의한 농도와 실측에 의한 농도가 거의 비슷한 것으로 볼 수 있고 연구수역에서 갈수기 동안의 부유사 농도는 약 50ppt로 추정할 수 있다.

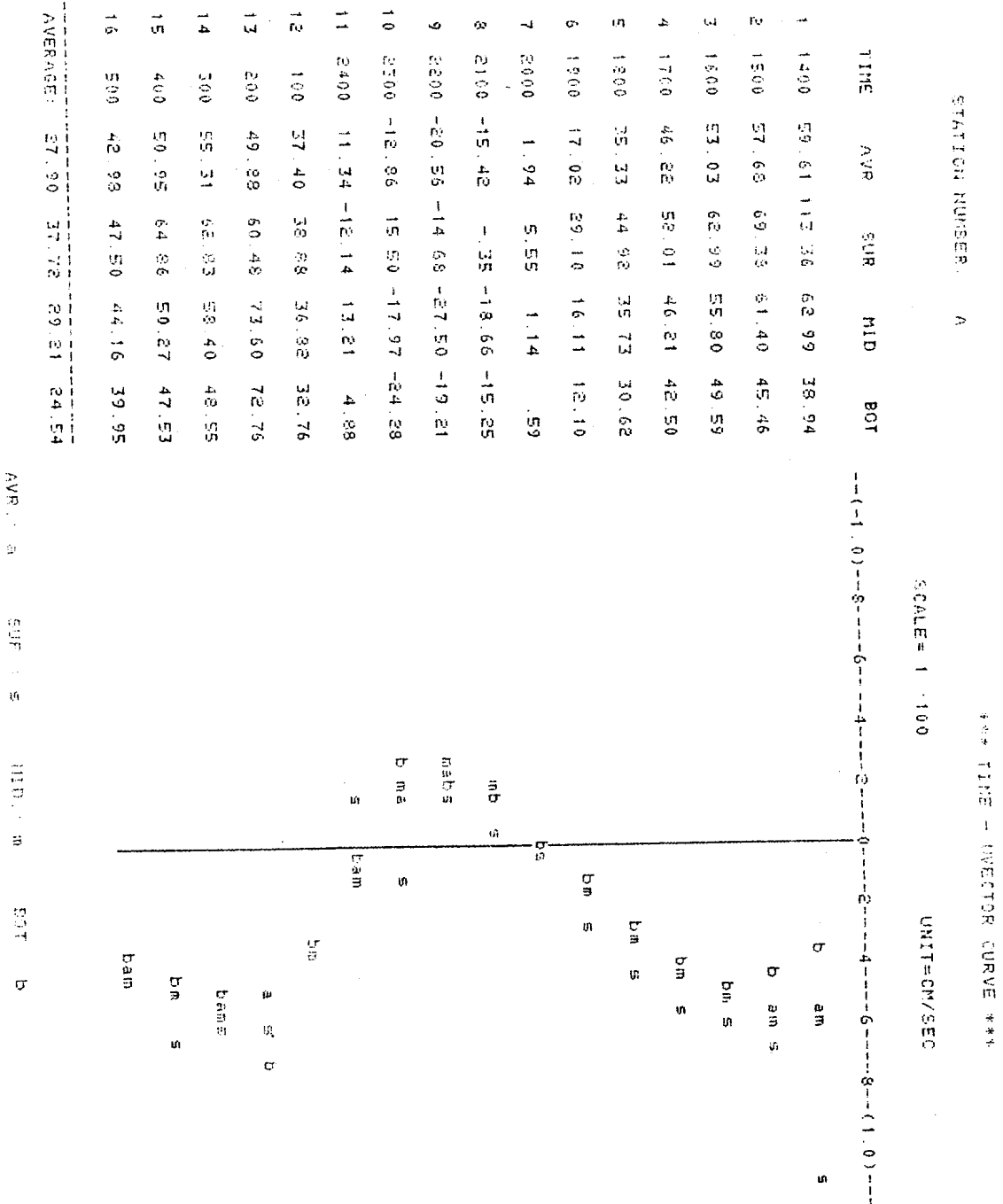


Fig. 8 Time Variation of Velocity(Feb. 16~17, 1987)

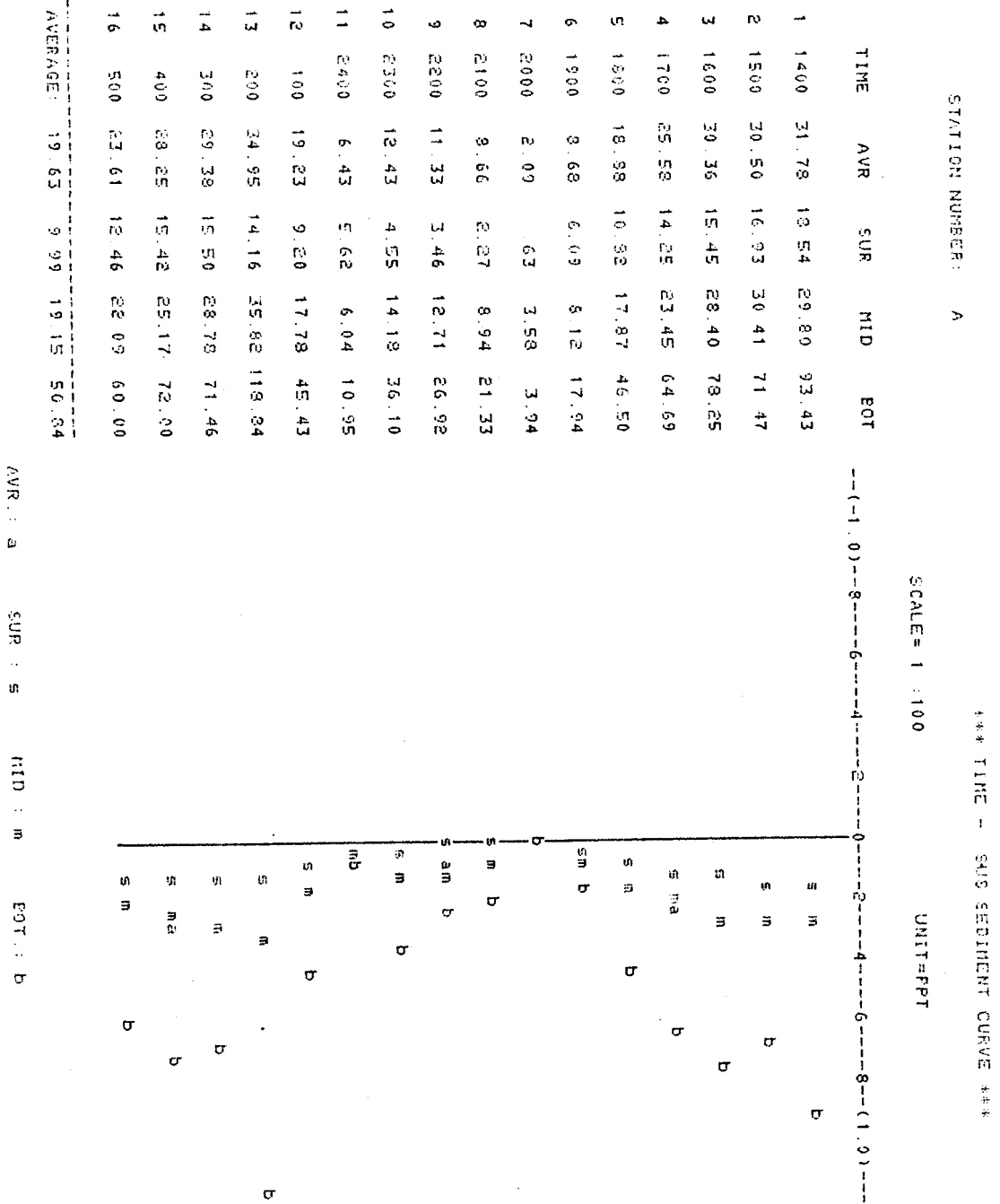


Fig. 9 Time Variation of Concentration(Feb. 16~17, 1987)

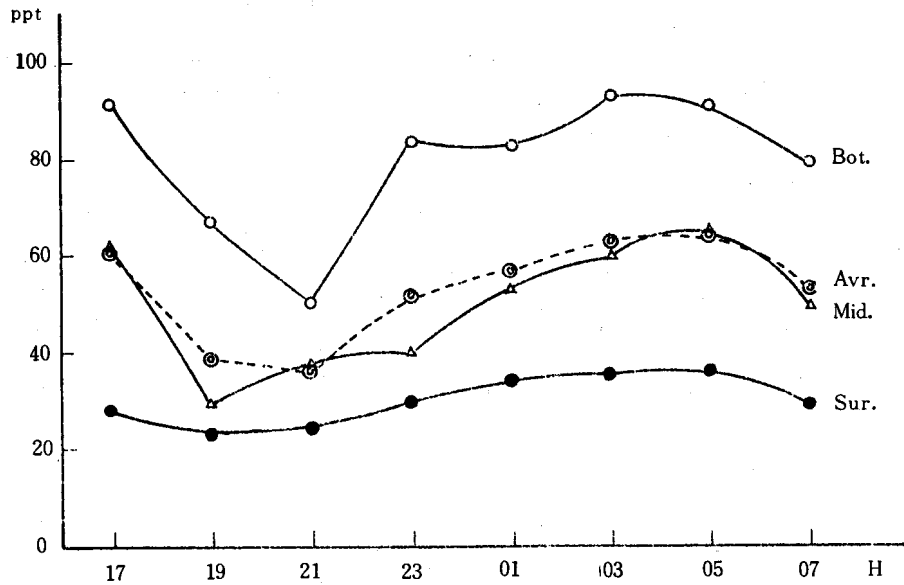


Fig. 10 Time Variation of Concentration(Observed)
(Station "A", Feb. 16~17, 1987)

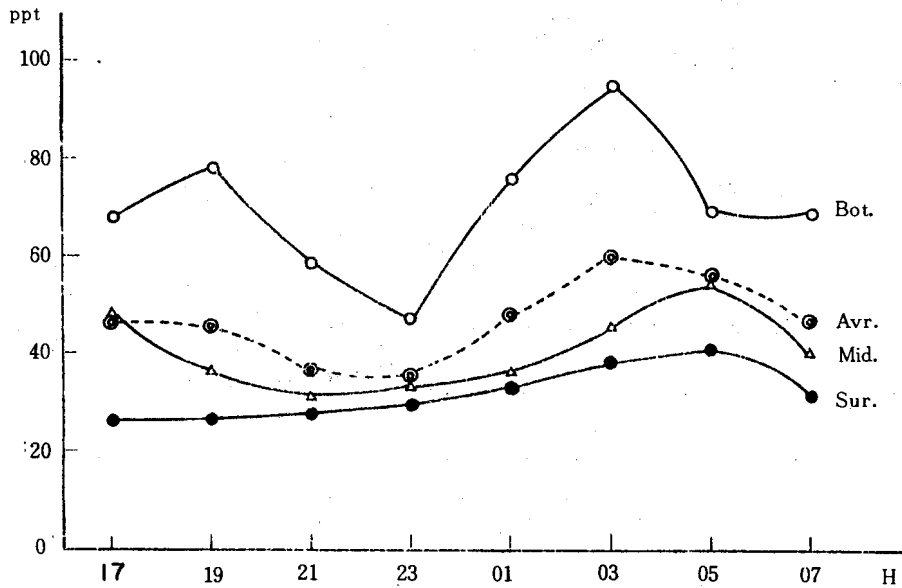


Fig. 11 Time Variation of Concentration(Observed)
(Station "C", Feb. 16~17, 1987)

Table 4-1 The comparison between the observed values and calculated values(Station C)

CALCULATED			OBSERVED			
U/U _*	CONCENT	SEDIMENT	SUR	MID	BOT	AVR
56.83	61.10	31.82	26.0	48.0	68.0	47.3
5.46	60.60	3.05	26.0	36.0	78.0	46.7
36.07	58.50	20.73	28.0	30.0	55.0	37.7
28.64	58.30	18.09	29.0	33.0	44.0	35.3
62.48	59.60	50.92	33.0	34.0	77.0	48.0
90.98	60.6	50.92	39.0	45.0	96.0	60.0
61.53	65.10	37.34	41.0	56.0	69.0	55.3
AVR	60.54	27.65	31.7	40.3	69.6	47.2

Table 4-2 The Comparison between the observed values and calculated values(Station A)

CALCULATED			OBSERVED			
U/U _*	CONCENT	SEDIMENT	SUR	MID	BOT	AVR
49.26	54.70	25.53	28.0	62.0	91.0	60.3
18.59	53.33	8.68	22.0	26.0	67.0	38.3
16.69	50.20	8.66	24.0	37.0	49.0	36.7
24.63	49.60	12.43	30.0	39.0	84.0	51.0
40.80	49.60	19.23	33.0	53.0	83.0	56.3
59.18	52.70	29.38	34.0	59.0	93.0	62.0
45.81	54.00	23.61	36.0	65.0	91.0	64.0
AVR	52.01	18.22	29.6	48.7	79.7	52.6

4. 결 론

관측된 유속 등의 자료를 중심으로 부유사 농도를 계산하고, 실제 측정된 부유사 농도와 비교한 결과 다음의 결론을 얻을 수 있었다.

- (1) 유속분포에 의한 부유사농도 계산 결과에 비해, 퇴적물 입경으로 결정된 마찰속도에 의하여 계산된 부유사농도가 실측치와 근접하는 결과를 나타내었다.
- (2) 갈수기에서 부유사농도의 경우 조석주기 동안 유속분포와 동일한 시간 변화를 가진다.
- (3) 연구수역의 부유사농도는 약 50ppt이고, 수직분포는 중, 상층에서는 비슷하나 저층은 바닥상태 등에 따라 달라진다.

References

1. Bowden, K. F., Physical Oceanography of Coastal Waters, 1983.
2. H. A. Einstein, Formulas for the Transportation of Bed Load, U. S. Dept.
3. Jang, W. Y., A Study on the Calculation of the Quantity of Soil Transported at the Lower Nakdong River, T. of the Marine Basic Science Reserch Institute of Korea Maritime Uni., Vol. 1, 1984.
4. Jang, W. Y., A Study on the Transportation of Suspended Sediment at the Mouth of Nakdong River, T. of the Marine Basic Science Reserch Institute of Korea Maritime Uni., Vol. 2, 1985.
5. Joe, C. W., Suspended Load from Error Fuction Models, J. of the Hydraulic Division, HY7, 1979.
6. R. Garde, Rang Raju, Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problems, 1978.
7. Reizers, J. A., Numerical Study of Continuous Saltation, J. of the Hydraulic Division, HY9, 1978.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. This includes both traditional manual methods and modern digital technologies, highlighting the benefits of each approach.

3. The third section focuses on the challenges and risks associated with data management, such as data loss, security breaches, and compliance issues. It provides strategies to mitigate these risks and ensure the integrity of the data.

4. The fourth part discusses the role of data in decision-making and strategic planning. It explains how data-driven insights can help organizations identify trends, opportunities, and areas for improvement.

5. The final section concludes with a summary of the key points and offers recommendations for best practices in data management and analysis. It encourages a proactive and continuous approach to data governance.