

#### 4. 우리나라 感潮河川 水位資料의 分析

成均館大學校 教授(工博) 崔秉昊

成均館大學校 碩士課程 오윤근



## 우리나라 감조하천 수위자료의 초기 분석

### Preliminary Analysis of Water-Level Records at Major Tidal Rivers in South Korea

성균관대 토목과 교수 최병호  
석사과정 오윤근  
석사과정 서경식

#### 1. 서 언

전회의 보고에서 1960년 이후의 건설부 간행 수문년보의 일부 감조수위 통계자료들이 감조구간 수위 변화의 특성과 상반되는 통계치를 제시하고 있어 자료의 편집과정 및 통계처리과정에 의구심을 표명한 바 있다. 동적인 수위변화를 정확하게 관측하는 작업은 용이한 일이 아니나 이 기본적인 과정이 소홀히 다루어 질 경우의 파급 효과는 관련연구 및 하천정비, 방재측면에 큰 영향을 줄 것인 바 심각한 사항이다. 적절하지 못한 수문관측예산과 전문인력의 태부족으로 인해 양질의 수문자료가 확보되고 있지 못하고 있다는 인식은 수문하자들간에도 잘 알려진 사실이나 현존 자료의 수준이 어느 정도이며 이에따른 관련연구 및 하천정비, 홍수대책 등에 어떠한 정도의 영향을 주었을 것인가에 대해서는 평가가 철저히 이루어진 바 없다. 본 조사에서는 일차적으로 이용 가능한 한강 감조구간의 전류, 김포대교, 금강 감조구간의 옥포, 입포, 강경의 원자기관측기록 또는 Microfiche에 수록된 자기기록을 확보하여 일련의 기본적인 편집과정을 통해 자료를 정비하고 통계분석을 수행하였다. 이러한 일련의 초기작업의 궁극적인 연구목적은 우리나라 감조하천의 조석수리역학을 파악하여 홍수를 포함한 하천 유출수에 따른 하천조석의 변화를 추정할 수 있는 예보체계를 수립하는 데 있다.

#### 2. 감조수위 관측기록

그림 1의 (a) (b)는 한강의 전류의 감조수위 기록이며 (c)는 김포대교에 설치된 자기수위기록이다. 그림 1(b)와 같이 일제 수연의 수위기록장치는 두 축척의 곡선 (two-scale recording) 기록 체계이며 수위자료를 한강 홍수통제소에 텔레미터링하는 한강 홍수위 예경보체계의 부분으로서 설계 운용되고 있다.

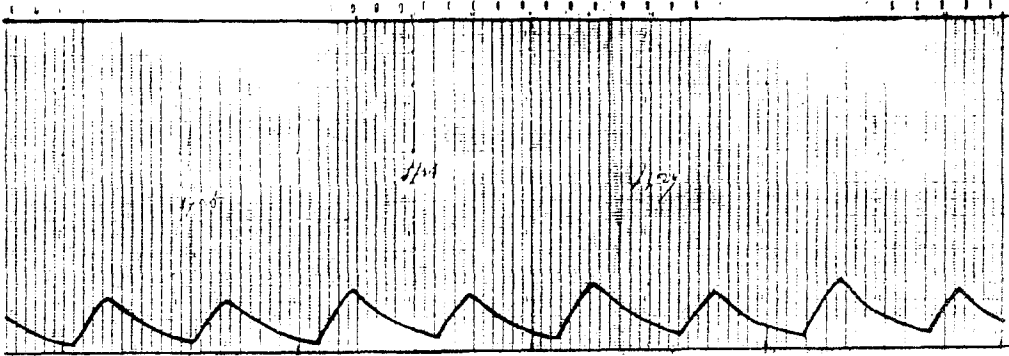
건설부의 한국수문조사서와 한국수문년보에 근거한 전류의 기왕 최고수위는 9.75m(68.9.2), 기왕 최저수위는 -0.27m(79.9.14), 위험수위는 7.40m, 경계수위는 5.90m, 지정수위는 3.20m, 평균수위는 2.04m(대조평균), 저수위는 2.47m(소조평균), 갈수위는 1.93m(평균수위)로서 제시되고 있으며 이용된 영점표고는 1956-1974.3 까지가 -1.237m, 1974.4-1978 까지가 -0.237m, 단조정시 까지가 0.063m로서 재측량 결과에 의한 새로운 영점표고를 제시하고 있다. 그림 1의 기록에서는 뚜렷한 천해조석의 형태가 전류에서 제시되고 있다.

그림 1(c)는 김포대교의 1984년 기간의 기록으로 1979년 까지의 행주에서의 수위관측이 김포대교 중간의 관측탑으로 1980년 부터 수행되고 있는 데 영점표고는 1981년 까지 -0.068m이며 그 이후 1.077m가 건설부 수위년보에 제시되고 있다. 근년에 기록체계는 Stevens 수위계를 대치하고 장기관 소축척체계로 전환되었다.

그림 2는 금강 감조구간의 옥포, 입포, 강경의 자기수위기록이며 조석의 상류로의 파급에 따른 본류 주기 수위변화의 양상이 잘 제시되고 있다. 옥포의 기왕 최고수위는 8.50m(72.8.1), 기왕 최저수위는 -0.57m(69.4.21), 위험수위는 7.20m, 경계수위는 5.70m, 지정수위는 3.00m, 평균수위는 2.68m, 저수위는 3.02m, 갈수위는 2.43m로서 제시되며 입포의 기왕 최고수위는 6.00m(73.3.29), 기왕 최저수위는 -0.60m(69.2.16), 위험수위는 6.40m, 경계수위는 5.00m, 지정수위는 5.00m, 평균수위는 1.72m, 저수위는 2.15m, 갈수위는 1.37m로서 제시되며 강경의 기왕 최고수위는 7.36m(66.2.25), 기왕 최저수위는 -0.98m(66.12.4), 위험수위는 6.00m, 경계수위는 5.00m, 지정수위는 2.00m, 평균수위는 2.24m, 저수위는 2.59m, 갈수위는 2.03m이 제시된다.

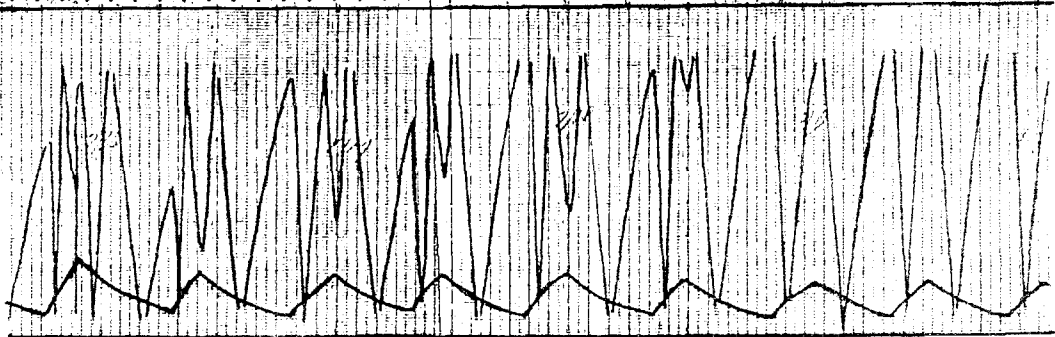
그림 1.

JEONRYU RECORD



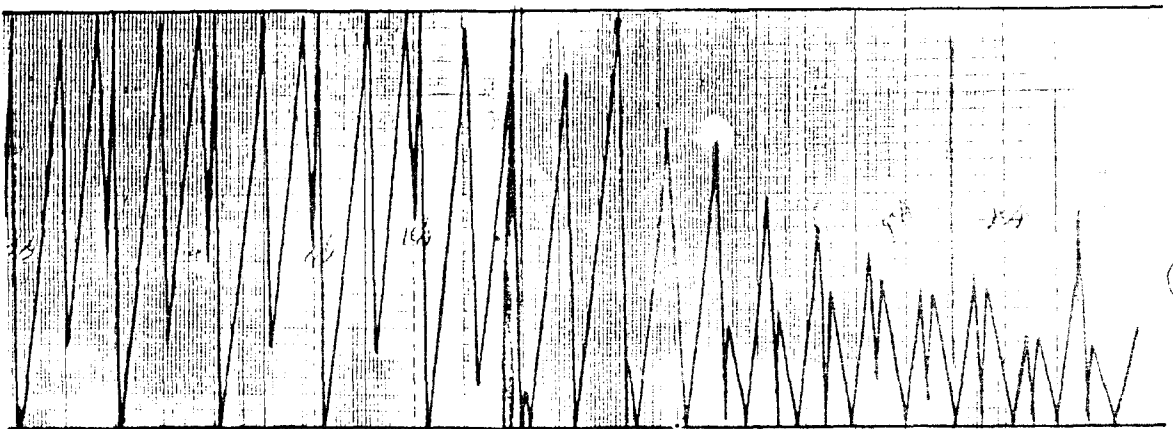
(a)

JEONRYU - TWO PEN RECORD



(b)

KIMPO RECORD



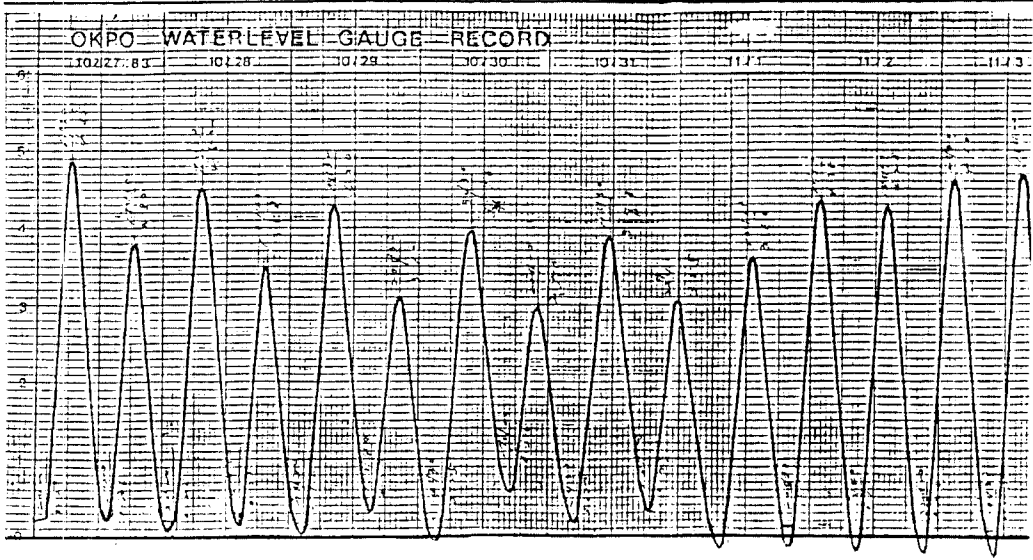
(c)

pen direction  
←

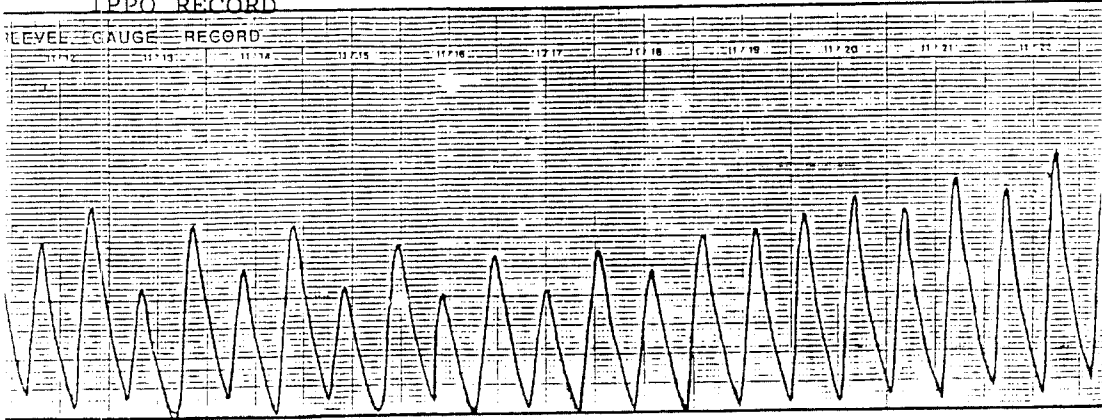
Water-Level Record in Tidal Reaches in the Han River.  
Jeonryu record show the saw tooth type of curve clearly.

OKPO RECORD

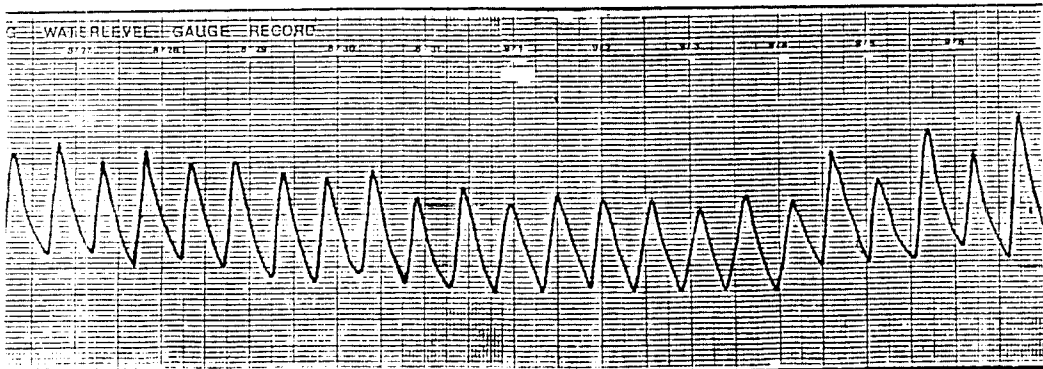
그림 2.



IPPO RECORD



GANGGYEONG RECORD



Water-Level Record in Tidal Reaches in the Keum River.

옥포는 영점표고는 1940년 이전이 -3.322m로서, 55년 이후는 -2.985m로 제시되며 입포는 40년 이전이 0.009, 62년 이후가 -0.748m로 제시되며 강경의 영점표고는 40년 이전이 -2.084m이며 56년 이후를 -0.971m로 제시되고 있다.

### 3. 수위관측소 현황

김포대교의 수위관측을 제외한 전류, 옥포, 입포, 강경의 수위관측은 검조우물형 관측체계로 인해 수행된다. 전류의 검조우물은 심한 토사의 퇴적에 의해 도수관이 막혀 년중 반년 정도가 관측이 수행되지 못하고 있으며 관측기록도 그림 1에 제시된 바와 같이 두 축척기록체계가 운용되나 기록지로 부터의 독취가 어렵다. 현행의 Microfiche 기록 보존체계의 적절한 운용이 의심스럽다. 즉 연속성의 결여, 운용기록, 기록시정의 시각, 수위 등의 기록 등이 결여되어 기록의 이용이 극도로 어렵다. 김포대교의 관측은 교각에 내려진 강관속의 부자의 승강에 의한 기록체계인 바 이러한 관측체계는 수위관측에 있어 큰 오차를 유발시키는 것은 잘 알려진 사실이다. 더우기 그림 1에 제시된 바와 같이 기록지로 부터 수위자료를 독취하는 것도 극도로 어렵다. 그림 2에 제시된 옥포, 입포의 기록체계는 기록지의 0 이하가 김포의 경우와 같이 대칭적으로 접혀서 기록되지 않으며 단순히 절단되어 버리므로 이 두 수위점의 0 이하의 기록은 전부 절단된 상태로서 기록되어 있다. 강경의 기록 역시 시각기록 등이 불량하다.

### 4. 자료의 처리과정

- \* 자료의 편집 ----- 원기록에서 매시간별 관측수위를 추출하는 과정은 원곡선자료가 Digitizer를 이용할 수 없을 만큼 조악하여 독취를 할 수 있는 기간을 선택하여 매 시간 수위표들을 작성하였다. 대부분의 관측은 기준면이 불분명하고 기준면 이하로 떨어지는 수위는 절단된 곡선 형태로 제시되고 관측시각들이 부정확하였다. Microfiche 기록은 중복촬영이 되지 않아 곡선의 불연속성들이 초래되는 기록이 대부분이었다.
- \* 통계분석 ----- 매시간 자료를 근거로 하여 수위의 빈도분포, 평균치, 편차, Skewness, Kurtosis, 분포 Mode 등을 구하고 Emersion Curve를 구하여 일정수위가 노출되는 확률을 그림으로 제시하였다.
- \* 조석의 분석 ----- 일별로 수위의 조화분석을 수행하여 주요분조 및 천해분조의 하구로 부터의 조석파급에 따른 변화양상을 평가 하였다.

상기 과정은 우리나라 주요 항만의 평균해면 및 조위분석을 수행하는 데 이용된 TERP (Tidal Elevation Reduction Package)가 일차적으로 사용되었다. 추후에 이 TERP체계를 감소 하천수위 자료 편집체계를 위해서는 대규모 수정작업이 필요한 것인 데 이는 하천조석이 경우에 따라 해양조석과는 상반되는 양상을 갖기도 하기 때문이다. 본 초기조사에서 검토되는 자료의 관측기간은 아래와 같다.

전류 (1983년 7-11월, 1984년 6,7,8월)  
 김포대교 (1983년 6월, 1984년 5,6,7,8월)  
 강경 (1977년 3-12월, 1978년 1,2,5월, 1983년 3-11월)  
 입포 (1978년 5월, 1980년 11-12월)  
 옥포 (1983년 3-11월)

### 5. 초기분석 결과

매시간별 수위자료의 기본 통계 결과의 요약은 다음과 같다.

- Skewness ---- 평균수위를 기준으로 하여 볼 때 저수위의 발생빈도가 우세적인 바 Skewness 값은 근산 외항이 (0.26), 근산 내항 (0.56), 옥포 (0.97), 입포 (0.26), 강경 (0.31), 전류 (0.58-0.68). 김포가 (0.60) 이었다. 서해안의 항구인 인천, 목포항은 고수위의 발생확률이 큰 데 비해 근산 내항은 저수위의 발생빈도가 높으며 이는 감소하천 상류로 파급되면서 같은 경향이다. 한강 감소구간의 전류, 김포대교의 수위 역시 평균치를 기준하여 저수위의 발생확률이 높다.
- Kurtosis ---- 정규분포에 비해 편평한 정도를 나타내는 데 근산 내항이 (16.5), 근산 외항이 (19.6), 강경 (1.2), 옥포 (10.1), 입포 (2.7), 전류 (4.3), 김포 (4.2)의 값을 갖는다.
- 분포 Mode ---- 가장 발생 빈도가 높은 수위는 근산 외항은 2.40m, 근산 내항은 2.30m, 강경은 1.20m, 옥포는 0m, 강경은 1.6m, 입포는 0.4m, 전류는 1.6m, 김포대교는 1.6m 인 바 물론 이값들은 각 수위표들의 영점표고들을 기준한 것이다.
- 조화분석결과 ---- 금강 감소구간에서 M2 진폭은 옥포에서 180-194cm, 입포에서 113-123cm, 강경에서 69-80cm로 월별 분석된 바 동기간의 근산 내항의 결과는 215cm, 근산 외항은 221cm이었다. S2 진폭은 옥포에서 70-88cm, 입포에서 37-38cm, 강경에서 20-30cm로 변하며 동기간의 근산 내항은 94cm, 근산 외항은 104cm 이었다. 이러한 수위의 월별 조화분석결과가 표에 제시되는 데 뚜렷한 사항은 천해분조인 MS4, M4, M6 분포의 큰 값들이며 이는 하천에서의 조석-조석 상호작용을 나타내는 것으로 이 특이한 현상은 자세한 추후의 연구를 요하고 있다.

## 6. 결론 및 제언

- (1) 조석-조석 상호작용 및 조석-홍수의 상호작용에 의한 감소구간의 조석역학에 대한 연구가 기초 연구의 측면에서 뿐만이 아니라 설계공학을 포함한 실용적인 측면에서 극도로 중요한 데도 소홀히 취급되고 있다.
- (2) 기존의 감소하천 수위 통계처리가 근본적인 문제점을 내재하고 있으며 특히 특정구간은 잘못 처리된 결과가 제시되고 있다.
- (3) 감소수위 관측체계가 최소한의 요구조건도 충족시키지 못하고 있으며 자기기록의 형태, 득취, 표적관측에 의한 검증등이 매우 적절치 못한 형태로서 수행되고 있다.

현존의 수위 관측체계 및 자료편집, 보고과정 및 통계처리, 출판양식에 관한 철저한 평가와 수정 작업이 필요하다. 아마도 이러한 교정 작업이 빠른 시일내에 수행되지 않는 한 축척되는 자료들의 효율성이 극히 제한적이어서 감소하천의 효율적인 관리를 어렵게 할 것이다.

## 참고 문헌

- (1) 최병호, 1985. 우리나라 감소하천에서의 수위관측. 한국수문학회지, 기술보문, 제18권 제2호. pp 106-112.
- (2) 최병호 외, 1985. 우리나라 주요 감소하천에서의 보름주기 수위변화. 대한토목학회 논문집. 제5권 제3호. pp 13-20.
- (3) 최병호, 1985. 연안 감소소의 설계기준. 한국수문학회지, 기술보문, 제18권 제3호. pp 202-207.

전류수키자료의 조화상수:

分期 期間	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중
1983.7	252.5	0.0	28.4	266.2	6.4	48.5	18.9	126.8	8.6	30.5	17.7	170.4	5.2	156.6	6.5	312.9	2.6	110.6
1983.8	254.4	0.0	41.4	89.2	1.0	219.5	18.2	221.5	1.2	223.6	2.3	359.6	3.3	310.2	3.4	111.5	1.1	317.2
1983.9	255.2	0.0	24.3	141.6	4.5	305.6	12.8	300.3	4.4	114.8	3.2	201.2	2.3	186.7	2.5	119.7	0.9	119.3
1983.10	197.7	0.0	29.6	148.3	7.0	184.1	2.4	273.0	0.5	34.8	4.5	163.6	1.1	16.9	0.4	173.8	0.5	30.9
1983.11	172.3	0.0	32.3	347.0	0.8	151.4	0.8	322.6	5.6	75.9	4.2	275.0	2.2	255.0	0.8	273.8	1.24	179.0

전류:

分期 期間	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중
1984. 5/3 ~ 5/6	192.4	0.0	26.3	188.7	23.5	1356.3	19.2	305.5	26.2	1307.1	122.7	210.9	16.7	139.7	40.0	75.1	8.8	258.3
1984. 7	215.6	0.0	29.7	321.6	17.9	24.7	7.1	325.8	12.2	336.0	81.2	1250.9	0.7	165.9	19.5	72.5	4.3	222.2
1984. 3	192.7	0.0	46.7	7.8	11.1	59.2	12.2	346.2	31.6	1354.0	66.3	1270.4	12.8	182.9	11.2	85.2	4.7	224.2

김포수키자료의 조화상수:

分期 期間	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중
1983. 7/4 ~ 7/2	170.9	0.0	49.8	127.1	36.5	16.8	22.8	1302.0	30.9	333.7	94.1	264.8	17.7	169.5	30.0	101.5	9.2	270.2

김포대교:

分期 期間	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중	H	중
1984. 5/3 ~ 7/3	147.4	0.0	44.4	194.5	33.9	59.8	27.4	7.0	22.5	77.6	81.7	17.3	13.3	25.6	27.3	122.1	18.2	272.6
1984. 7/9 ~ 8/20	164.5	0.0	44.5	135.6	32.8	42.8	22.2	1322.2	30.1	27.2	163.6	299.2	7.3	225.1	20.8	127.5	9.3	343.2



강경수위자료의 조화상수:

分潮 기간	Z <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ
1983.3	218.2	0.0	74.1	37.3	11.0	344.8	12.1	253.3	26.9	242.5	74.2	180.5	16.4	9.5	23.8	303.7	6.4	71.1
1983.4	212.2	0.0	79.0	80.0	13.3	332.2	12.1	270.8	35.3	234.1	75.9	185.4	19.0	3.1	20.1	316.0	3.0	71.6
1983.5	240.2	0.0	14.8	131.0	16.8	311.3	17.2	274.0	24.2	226.4	77.7	182.9	14.3	355.0	26.7	310.2	8.8	68.1
1983.6	223.8	0.0	27.4	140.0	23.7	314.1	15.3	248.1	22.3	234.3	80.0	172.1	13.0	342.7	25.3	298.9	3.9	58.0
1983.7	280.5	0.0	30.3	216.3	14.8	339.0	15.0	287.6	18.9	285.7	69.4	175.2	12.0	26.3	26.2	298.9	9.6	57.9
1983.8	266.5	0.0	52.1	304.3	15.0	332.0	17.4	263.1	17.3	239.4	71.8	180.4	11.7	2.6	20.9	303.7	4.1	61.7
1983.9	288.4	0.0	53.4	39.5	9.5	308.7	13.0	256.3	27.3	239.7	71.4	179.5	17.6	9.9	21.0	298.6	5.3	45.2
1983.10	226.0	0.0	55.4	66.8	16.7	306.4	10.9	281.4	32.1	233.4	78.4	193.4	19.2	4.3	23.7	320.0	6.2	85.6
1983.11	204.5	0.0	33.0	122.7	20.5	308.6	19.0	278.0	23.5	219.3	73.8	191.4	13.9	343.9	22.6	322.2	7.6	100.6

강경:

分潮 기간	Z <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>4</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ	H	φ
1977.3	187.7	0.0	69.5	74.1	12.3	352.0	15.4	266.4	28.6	246.1	78.4	201.0	18.0	17.1	24.7	331.5	7.5	98.8
1977.4	247.2	0.0	22.4	165.9	13.4	316.7	12.9	263.0	26.6	236.6	65.7	205.7	15.2	25.6	22.4	345.9	5.7	120.8
1977.5	231.8	0.0	63.0	144.5	15.1	319.3	18.9	274.6	26.3	239.3	62.5	223.0	14.8	32.0	13.6	17.6	3.3	153.7
1977.6	217.7	0.0	43.5	228.5	19.5	329.8	12.1	285.6	16.4	243.6	77.3	192.2	8.6	20.0	20.1	323.1	4.5	85.5
1977.7	256.2	0.0	41.6	330.6	19.0	352.0	21.0	263.8	30.9	251.1	72.1	195.9	15.6	40.4	19.8	323.3	5.3	54.0
1977.8	251.4	0.0	39.1	345.6	14.9	347.1	16.3	281.3	19.4	259.9	76.0	203.1	10.9	59.8	24.7	343.1	0.0	109.9
1977.9	250.4	0.0	51.8	68.4	12.2	320.8	15.7	277.4	29.4	253.3	67.4	206.0	16.6	46.7	20.0	351.4	3.4	117.4
1977.10	216.6	0.0	64.2	106.3	15.3	303.7	19.8	288.7	31.5	247.7	66.7	212.9	16.4	53.3	17.4	359.7	3.2	118.9
1977.11	201.7	0.0	61.5	162.6	20.9	304.3	21.1	277.9	23.1	242.5	62.3	205.8	10.1	21.4	16.9	336.3	4.5	93.5
1977.12	196.9	0.0	51.7	223.2	29.0	327.7	21.8	263.6	20.9	271.7	62.8	209.8	10.1	49.2	18.2	347.3	6.1	109.0
1978.1	216.2	0.0	60.6	302.9	21.5	337.9	13.3	281.3	30.1	258.9	64.2	195.9	14.3	38.5	17.5	331.3	3.3	123.1
1978.2	220.8	0.0	46.2	352.6	14.7	307.1	14.7	264.3	22.7	246.7	62.7	214.7	11.1	62.9	16.3	354.7	4.2	130.0
1978.3	196.0	0.0	42.4	161.5	21.0	329.8	15.6	293.7	14.6	257.2	75.8	228.3	5.6	67.4	22.7	30.2	5.6	182.3

목포수위자료의 조화상수

연월 기간	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>2</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상
1983. 8	189.4	0.0	22.2	345.7	31.2	300.1	19.8	222.7	59.8	175.2	194.3	104.9	19.5	200.0	21.2	146.6	1.6	114.4
1983. 9	168.8	0.0	18.8	40.0	20.4	300.0	27.6	290.2	88.3	173.6	175.2	109.3	19.6	220.8	16.4	165.0	1.4	285.5
1983. 10	199.3	0.0	22.7	33.0	3.9	278.3	15.5	273.4	30.3	168.2	184.3	114.9	15.6	228.9	17.6	182.1	2.3	327.0
1983. 11	173.6	0.0	18.4	109.4	31.2	263.2	24.0	245.5	70.4	153.5	180.0	114.6	15.3	219.0	18.4	175.2	1.1	224.4

입포수위자료의 조화상수

연월 기간	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>2</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상
1978. 3	136.1	0.0	22.1	164.3	21.5	297.1	15.9	254.8	27.2	220.2	123.0	152.9	21.3	300.9	32.4	244.8	3.7	331.8
1980. 1	160.5	0.0	25.1	105.1	24.7	242.8	28.3	288.0	33.5	195.9	113.5	85.3	21.9	315.0	29.1	303.1	1.1	30.7
1980. 12	128.6	0.0	16.6	156.6	25.2	298.9	21.8	292.0	9.5	205.9	113.5	182.9	1.9	325.9	30.5	298.8	6.2	35.3

군산내항:

연월 기간	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>2</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상
1983. 8	395.8	0.0	5.2	133.1	36.3	297.1	26.5	247.2	35.1	160.1	221.2	39.9	7.2	166.0	10.0	27.9	4.4	2.1
1983. 9	386.3	0.0	2.2	48.7	27.8	286.0	31.6	234.2	100.3	149.8	221.8	39.7	10.0	141.3	11.0	103.6	5.2	358.7
1983. 10	372.8	0.0	3.2	302.9	29.1	274.5	31.1	240.0	104.4	134.5	222.7	31.5	3.2	145.9	15.9	96.5	3.9	323.0
1983. 11	358.2	0.0	5.5	120.2	35.1	263.6	28.7	240.5	65.0	123.4	226.1	32.0	11.6	133.2	14.1	100.9	3.7	16.1

군산외항:

연월 기간	E <sub>0</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		MS <sub>2</sub>		M <sub>4</sub>		M <sub>6</sub>	
	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	상
1983. 8	363.6	0.0	5.3	353.8	35.3	299.7	25.5	250.3	79.5	172.2	215.0	99.1	10.2	194.9	15.8	131.7	1.1	28.2
1983. 9	366.9	0.0	6.3	26.1	28.5	293.3	27.2	247.3	94.6	162.3	215.8	99.7	4.2	191.7	17.2	135.2	4.5	25.4
1983. 10	352.1	0.0	6.7	28.8	28.3	273.9	26.4	246.5	73.3	148.1	216.2	101.5	12.8	179.9	20.9	137.5	4.5	36.2
1983. 11	339.3	0.0	7.2	104.7	35.0	273.5	28.6	247.7	74.3	137.0	221.0	102.7	13.6	166.5	21.6	126.2	5.4	25.3