

# 부산 신항-낙동강 하구역 연결잔교부의 물질수송 해석(I)

## - 현장조사를 통한 잔교부 해수소통량 평가 -

이영복\* · Attapon Tawaret\* · 김헌태\* · 윤한삼\*\*

\* 부경대학교 해양공학과, \*\* 부경대학교 해양산업개발연구소

### Analysis of Seawater Transport based on Field Measurements at Pier-bridge between Busan New-port and the Nakdong River Estuary

Young-Bok Lee\* · Attapon Tawaret\* · Heon-Tae Kim\* · Han-Sam Yoon\*\*

\* Dept. of ocean Engineering, Pukyong National University, Busan, 608-737, Korea

\*\* Research Center for Ocean Industrial Development, Pukyong National University, Busan, 608-737, Korea

**요 약** : 신항과 낙동강 하구역의 접점인 연결잔교를 통해 소통되는 해수의 수리적인 특성을 파악하기 위하여 연결잔교부에서 현장관측을 실시하고 두 해역간의 상호작용을 해석하고자 하였다. 현장조사 결과로서 연결잔교상의 최대 유속은 1차관측시 13.18 cm/sec, 2차관측시 30.80 cm/sec를 나타내었다. 해수소통량 계산결과: 1차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 184.71 m<sup>3</sup>/sec이고, 잔차해수소통량은 59.74 m<sup>3</sup>/sec로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로 유출되었다. 또한 2차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 331.15 m<sup>3</sup>/sec이고, 잔차해수소통량은 28.88 m<sup>3</sup>/sec로 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 유출되었다.

**핵심용어** : 부산신항, 낙동강 하구역, 연결잔교, 해수소통량, 현장조사

**Abstract** : This study analyzed the characteristics of sea water transport between Busan New-port and the Nakdong River estuary. A current meter was placed on a pier bridge and the current velocity was analyzed to determine the flow direction. Water temperature, salinity, turbidity, and tide were also measured to determine the characteristics of sea water and to describe the tidal current between the two regions. The results indicated that the dominant outflow direction of the ebb tidal current was from the Nakdong River estuary to Busan New-port. Conversely, during a flood tide, the dominant direction was from Busan New-port to the Nakdong River estuary. The maximum current speed during the first and second field measurements was about 13.18 and 30.80 cm/sec, respectively. During the first field measurement, the total volume of sea water transport was 184.71 m<sup>3</sup>/sec and the residual volume transport was +59.74 m<sup>3</sup>/sec. By contrast, during the second field measurement, the respective values were 331.15 m<sup>3</sup>/sec and 28.88 m<sup>3</sup>/sec.

**Key Words** : Busan new port, Nakdong river estuary, Pier-bridge, Sea water transport, Field measurement

## 1. 서 론

낙동강 하구역은 1987년 완공된 하구둑으로 인하여 낙동강 하류 지역에 미기후, 수문, 지형, 생태 등 자연 환경 조건과 인 구, 산업, 공공시설, 교통 등 사회 경제적 변화를 가져왔다(윤 등, 2007). 하구둑 건설 이전에는 낙동강 유동의 주요인은 조석이었으나(류와 장, 1979), 하구둑 건설 이후 해수 유입이 억제되어 조류에 의한 영향보다는 인위적인 수문 개폐에 따른 담수의 영향이 하구둑에서의 하구역에 영향을 미치는 주된 요인으로 나타났다(장과 김, 1997; 2006).

아울러 신항(Busan New-port)은 자연 해안을 매립하여 접안시설을 건설하고, 외해 입사 파랑을 막기 위해 방파제 등을 축조함으로써 인근 주변 해역의 해수유동 변화 및 퇴적환경의

변화, 공사중 또는 완공후 오염물질 확산 양상의 변화가 예상되는 곳으로 특히, 인근에 낙동강 하구역을 끼고 있어 신항 건설로 인해 낙동강 하구역 환경의 변화에 지대한 영향을 미칠 것으로 보인다(현, 1997).

대상해역에 인접한 신항은 컨테이너 부두 건설과 항로유지를 위해서 대규모 매립 및 준설이 실시되고 있고, 아울러 낙동강 하구역은 하천으로부터 지속적으로 퇴적물이 유입되고 있는 지역이다. 신항과 낙동강 하구역간 해수소통이 이루어지는 해역은 Fig. 1과 같이 신항 북컨테이너 부두와 남컨테이너 부두를 연결하는 연결 잔교(Pier-bridge)이다. 잔교의 파일(Pile)은 직경 914.4~1,016 mm의 강관파일이며 총 1,584(33×49)개의 파일이 설치되어 있다. 잔교 주변의 해저지형을 살펴보면 신항 방향의 해저수심은 계획수심 16 m이고, 낙동강 하구역 방향은 소형 선박의 항로 및 수로인 경우 5~6 m, 조간대의 경우 1~2 m 내외

\* 대표저자 : snemftm@nate.com, 051-629-6580

\*\* 교신저자 : 정희원, yoonhans@pknu.ac.kr, 051-629-7375

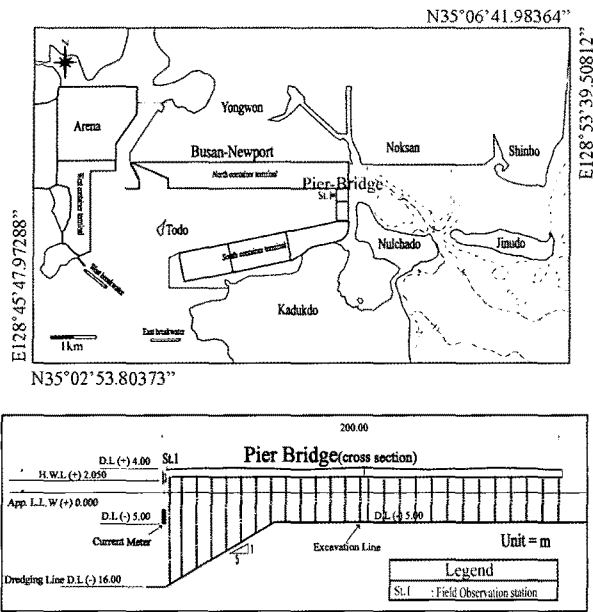


Fig. 1. The station at the pier bridge in Busan New-port and the sampling location on a cross-section of the pier bridge.

로서 조차가 큰 대조기 낙조시의 경우 해저면 바닥이 노출되는 극천해지역이다. 연결잔교 하단 지형은 일정부분은 평탄하고 신항과 접한 지점에서는 1:5의 해저경사를 유지하고 있다.

이러한 연결잔교는 두 해역의 유일한 해수소통구로서 대규모 매립 및 준설을 통해 급속하게 변화되고 있는 지역의 중앙에 위치하고 있다. 따라서 향후 신항만에서 발생할 수 있는 항내매물 문제와 오염물질 확산양상의 변화에 직·간접적인 영향을 미칠 것으로 생각된다. 연결잔교는 신항만이 건설되기 전과 비교하여 지형변화와 통수단면 감소로 인해 발생하는 해수유동 변화는 주변 해양환경변화에 다양한 영향을 미칠 것으로 판단되므로 낙동강 하구역과 신항 해역간의 해수소통능을 평가하기 위한 연구가 요구된다(이와 류, 2007).

본 연구는 신항만 건설로 인해 발생할 수 있는 여러 가지 문제점들을 이해하고 신속하게 대처하기 위한 기초자료를 만들고자 하는데 그 목적이 있으며, 특히 두 해역의 유일한 소통구인 연결잔교를 통해 유·출입되는 해수소통량(수송량)을 파악하고자 한다. 이에 현장관측을 실시하여 연결잔교 지역의 유속 및 수온, 염분, 탁도를 조시에 따라 시계열로 분석하고, 현장조사 결과를 바탕으로 연결잔교부를 통한 해수소통량을 정량적으로 평가하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 연결잔교부의 조류속 관측

신항 연결잔교 주변해역은 파랑의 영향이 매우 작은 폐쇄된

지형적 조건을 갖추고 있으며, 주변 흐름은 조류에 의한 왕복성 흐름이 지배적이라고 볼 수 있다. 따라서 파랑이나 바람에 의한 해수면 교란현상을 제외한 조류를 관측하기 위해 유속계 계속수심을 결정하고 20일간 실시하였다. 다층관측을 실시하여 세밀한 관측이 이루어지는 것이 가장 바람직하나 유속계의 기능적인 한계와 수량문제로 최강유속이 나타나는 지점에 유속계를 설치하여 데이터를 분석하였다.

일반적으로 개수로 흐름에 있어서 균일단면수로로 가정했을 때 최강유속은 수로단면의 중심에서 전체 수심의 20~30% 지점에서 나타나므로 유속계는 Fig. 1의 St.1 정점에서 전체 수심의 30% 지점인 약최저저조면으로부터 수면하 5 m인 지점에 계류하여 유속관측을 실시하였다.

연결잔교지역의 조류특성을 파악하기 위해 유향 및 유속을 나타낼 수 있는 Stick vector diagram을 작성하였다. 또한 조류 분산도를 통해 연결잔교에서 소용되는 해수의 흐름패턴을 파악하였다. 또한 현장관측결과를 바탕으로 하여 남북방향을 기준으로 동편 유속 값은 신항만에서 낙동강 방향의 유속, 서편 유속 값은 낙동강에서 신항만 방향의 유속으로 판단하여 연결잔교를 통한 해수소통량을 계산하였다. 해수소통량 계산(Isobe, 1994)은 다음 식(1)과 같다.

$$Q(\text{m}^3/\text{sec}) = A(\text{m}^2) \times V(\text{m}/\text{sec}) \quad (1)$$

여기서 Q는 해수소통량, A는 단면적, V는 유속이며, 단면적은 수위와 잔교 폭의 곱으로 계산하였다. 수위에 조위성분을 고려하기 위해 가덕검조소에서 동일 시점에 조사된 조위 값을 이용하여 조석조화분해된 27개 주요 분조의 조위 값을 적용하였다. 유속 값은 20분 간격으로 15초 동안 계속된 유속 값을 평균하여 사용하였다. 또한 조위는 대상해역에서 가장 인접한 국립해양조사원(National Oceanographic research institute, Incheon, Korea)의 상시검조소인 가덕검조소에서 계속된 10분 간격 원시조위자료를 조석조화분해하여 유속관측 및 수온·염분관측시점에서의 조위를 분석하였다. 조석조화분해와 조류조화분해는 영국의 POL/PSMSL에서 개발한 조화분해 프로그램인 TASK2000 program을 이용하였다. TASK2000은 국내 및 국외의 대학과 연구소 등에서 널리 사용하고 있는 프로그램으로 조화분해 결과는 8개의 상대분조와 27개의 주요 분조로 구성된다.

### 2.2 수온, 염분 및 탁도 관측

대상해역의 수괴구조를 분석하기 위해 수온, 염분 및 탁도를 소조기(2007년 6월 9일)와 대조기(2007년 7월 30일) 기간의 매 시간동안(1조석 주기) 수면으로부터 해저면까지 2 m간격으로 층별 관측을 실시하였다. 계측은 수온, 염분, 탁도, DO 등이 계측 가능한 C.T.D(Alec electronics co., LTD., JAPAN)를 사용하여 관측을 실시하였으며, 관측지점은 유속계 설치 지점과 동일한 지점에서 수행하였다.

### 3. 연구결과 및 고찰

#### 3.1 연결잔교부의 조류 특성

조석특성은 연결잔교지역에서 조위계를 이용하여 분석하여야 했으나 관측기기의 문제로 인하여 관측을 실시하지 못했기 때문에 대상해역으로부터 가장 가까운 상시검조소인 가덕검조소에서 관측된 조위를 조석조화분해하여 특성을 살펴보았다.

관측 자료는 10분 단위 원시조위자료를 이용하여 조석조화분해를 하였으며, 관측기간 동안의 조위 곡선을 나타낸 것이

Fig. 2이고, 관측기간 동안 조석의 조화상수는 Table 1에 나타내었다. 평균해면은 1차 관측의 경우 109.89 cm, 2차 관측의 경우 109.66 cm로 나타났다. 조석형태수( $F=(H'+Ho)/(Hm+Hs)$ )를 살펴보면 1차 관측에서  $F=0.30$ 으로 반일주조가 우세한 혼합조 형태를 보였고, 2차 관측에서  $F=0.22$ 로 반일주조형태를 보였다.

Fig. 3은 조류분산도를 나타내었으며 0°는 동쪽을, 90°는 북쪽을 가리키며, 이 결과를 살펴보면 주 흐름은 서남서(WSW)와 동북동(ENE)방향을 왕복하는 흐름이 나타남을 알 수 있다. 관측기간 동안의 주요 4대 분조의 조류조화상수는 Table 1에 나타내었다. 조류조화상수를 살펴보면 동방유속성분은 북방유속

Table 1. Harmonic constants for the tidal current (the four major components)

Division	1st field measurement (2007/03/19 ~ 2007/04/02)				2nd field measurement (2007/05/17 ~ 2007/05/31)			
	M <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
H(cm)	42.42	30.85	15.26	7.16	64.06	17.08	13.06	4.86
K(deg)	237.756	272.906	161.071	130.997	240.070	284.968	97.96	218.566
V <sub>E</sub> (cm/sec)	2.66	2.22	1.86	1.43	11.74	3.24	5.80	3.96
V <sub>N</sub> (cm/sec)	3.06	0.63	1.93	1.25	6.78	1.53	1.86	1.10

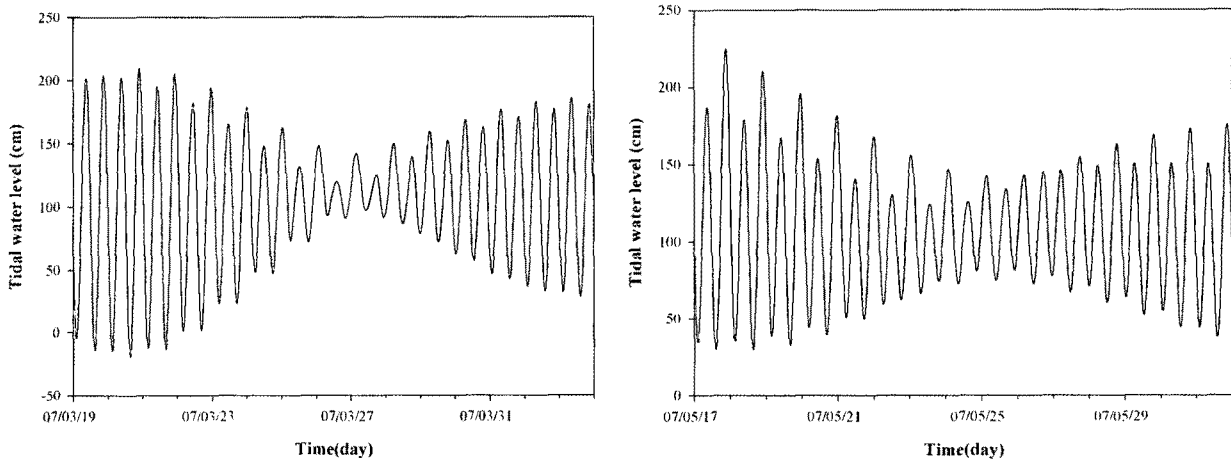


Fig. 2. Observational data obtained at Gadeok tidal station.

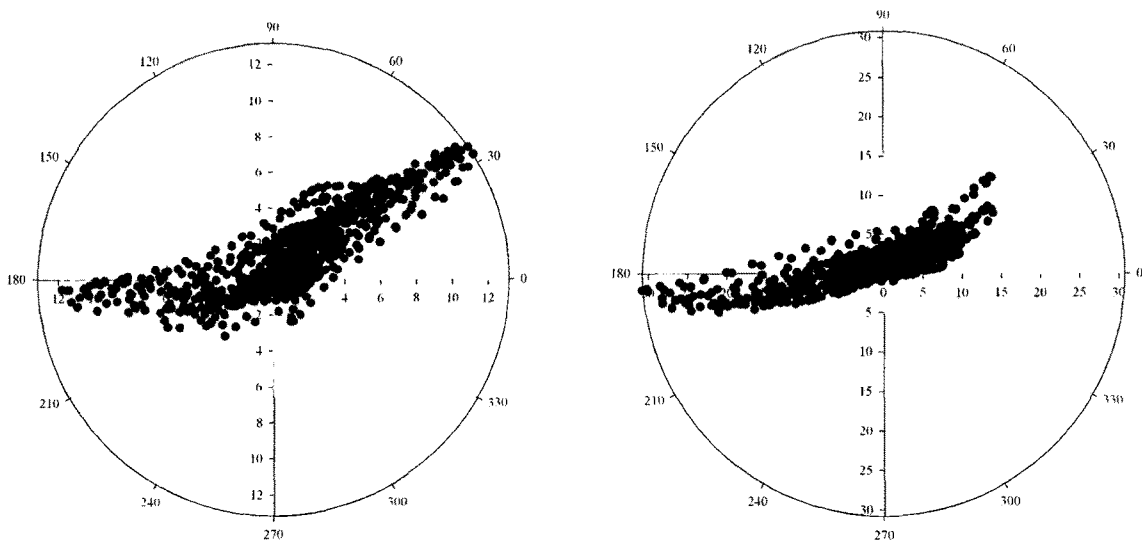


Fig. 3. Scatter diagram of the observed data.

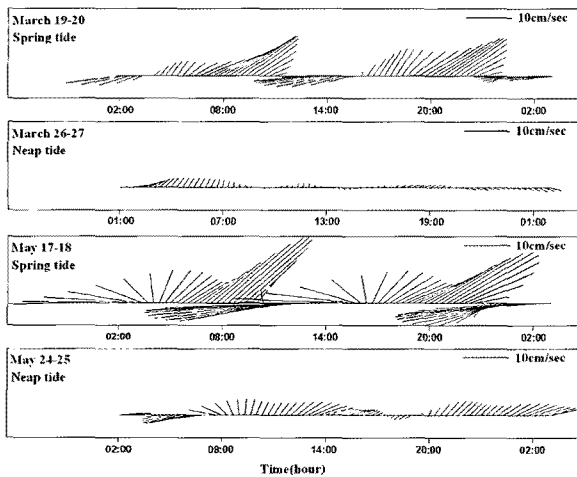


Fig. 4. Continuity stick diagram of the data observed during spring and neap tides.

성분보다 상대적으로 크게 나타났다. 또한 1차 및 2차 유속관측 자료를 조화분해하여 시간에 따른 유속과 유향의 변화를 나타낼 수 있는 Stick vector diagram으로 나타내었다(Fig. 4). 최강 유속은 1차 관측에서 13.18 cm/sec로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로, 2차 관측에서 30.80 cm/sec로 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 나타났으며, 평균유속은 1차 관측에서 3.59 cm/sec, 2차 관측에서 6.32 cm/sec로 나타났다. 이러한 결과를 고찰해 볼 때 연결잔교지역의 흐름은 동방유속성분에 가장 큰 영향을 받는 것을 알 수 있다.

결과적으로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로 (+) 유속 값, 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 (-) 유속 값이라 정의할 때, 1차 관측시와는 달리 2차 관측에서는 대조기시 (-) 동방유속 값이 (+) 동방유속 값보다 강하게 나타났다.

본 연구에서는 2차 관측기간 동안의 흐름 패턴이 차이 나는 원인을 살펴보고자 관측기간 동안의 대기 기상인자와의 상관성을 비교검토하였다. 사용되어진 자료는 강수량과 풍속 및 풍향 자료를 이용하였다. 관측기간 동안 강수량은 1차 관측시 평균 2.17 mm로 평년평균 2.78 mm보다 낮게 나타났으며, 2차 관측시 평균 3.91 mm로 평년평균 3.37 mm보다 높게 나타났다. 2차 관측시 강수량이 1차 관측시보다 평균 1.74 mm 높았지만 강우일수는 1차 관측시가 7일, 2차 관측시는 3일로 나타났다. 결과적으로 관측기간 동안 강수량이 유속에 미친 영향은 미미한 것으로 판단된다.

또한 각 관측기간의 대조기시의 풍향, 풍속 자료를 살펴볼 때 1차 관측기간의 풍속은 최대풍속 4.1 cm/s, 평균풍속 1.4 cm/s였으며 풍향은 대체로 동남동(ESE) 및 남(S)풍 계열의 바람이 강하게 나타났다. 2차 관측기간의 풍속은 최대풍속 6.6 cm/s, 평균풍속 3.0 cm/s였으며 풍향은 서(W) 및 남서(SW)풍 계열의 바람이 강하게 나타났다. 2차 관측의 경우 서풍(W) 계열의 바람이 우세한 것으로 볼 때 (-) 유속 값 보다 (+) 유속 값이 더 크게 나타나야 하지만 실제 관측결과는 반대의 결과를 보이고 있으므로(풍속과 풍향이 일정부분 유속에 영향을 미칠

수 있겠지만) 관측기간 동안에는 크게 영향을 미치지 못한 것으로 판단된다.

### 3.2 해수소통량 계산

상술한 식(1)을 이용하여 계산한 해수소통량 결과를 살펴보면 1차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 184.71 m<sup>3</sup>/sec 이고, 이 때 흐름의 방향을 고려하였을 때 잔차해수소통량은 (+)59.74 m<sup>3</sup>/sec로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로 더 많은 해수가 유출되었다. 2차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 332.89 m<sup>3</sup>/sec 이고, 이 때 잔차해수소통량은 (-)40.85 m<sup>3</sup>/sec로 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 더 많은 해수가 유출되었다.

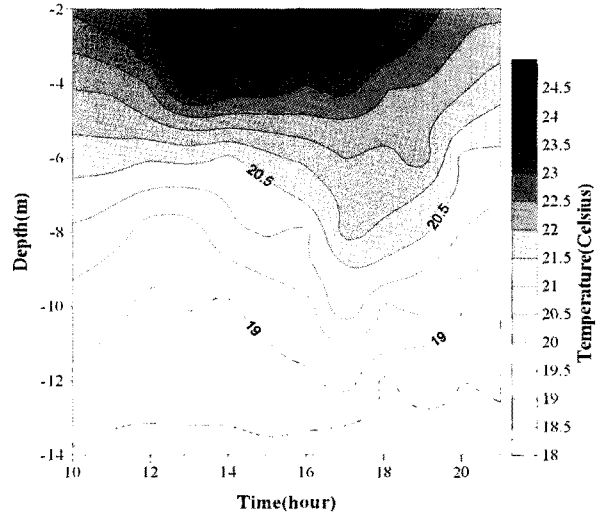
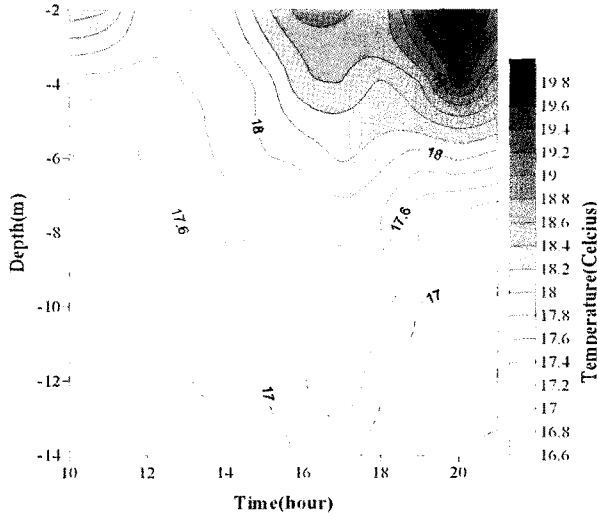
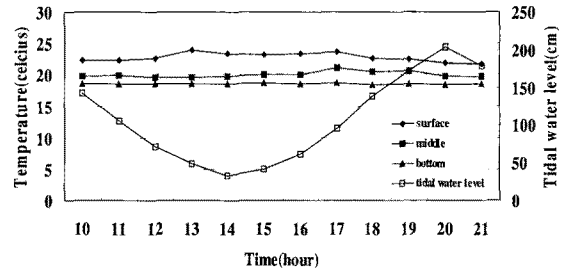
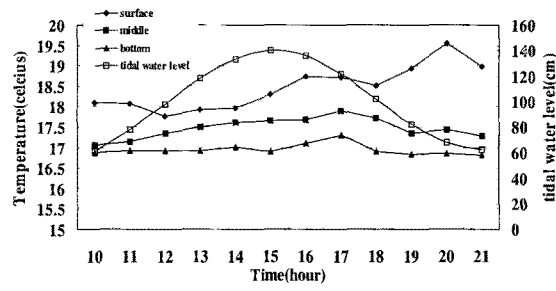
이러한 결과를 보이게 된 원인은 대·소조기별 유속 및 유향의 차이 때문인 것으로 생각되며, 유속의 차이에 대한 원인을 기상인자를 이용하여 분석해 보았으나 전술한 바와 같이 유속 관측 기간 동안 강수량, 풍향 및 풍속은 연결잔교지역의 해수소통량에 미치는 영향이 미미하였으며, 차후 대상해역내 담수 유입원으로부터 유입되는 유입량에 대한 검토가 필요할 것으로 사료된다.

### 3.3 수온, 염분 및 탁도 관측결과

연결잔교 지역의 수온, 염분, 탁도를 관측하여 조시별 시계열로 나타낸 것이 Fig. 5~Fig. 7과 같다. Fig. 5의 수온의 대·소조기의 시계열 변동을 살펴보면 대조기시 초기 고조에서 저조시의 수온변화는 표층 1.13°C 증가, 중층 0.02°C 증가, 저층 0.10°C 증가하였으며, 저조에서 고조시의 수온변화는 표층 1.48°C 감소, 중층 0.04°C 증가, 저층 0.11°C 감소하였다. 소조기시 초기 저조에서 고조시의 수온변화는 표층 0.63°C 증가, 중층 0.61°C 증가, 저층 0.23°C 증가하였으며, 고조에서 저조시의 수온변화는 표층 0.25°C 증가, 중층 0.4°C 감소, 저층 0.3°C 감소하는 결과를 나타내었다. Fig. 6의 염분의 창·낙조시의 시계열 변동을 살펴보면 대조기시 초기 고조에서 저조시의 염분변화는 표층 0.871% 감소, 중층 0.165% 증가, 저층 0.048% 증가하였으며, 저조에서 고조시의 염분변화는 표층 0.951% 증가, 중층 0.033% 감소, 저층 0.052% 증가하였다. 소조기시 초기 저조에서 고조시의 염분변화는 표층 0.281% 증가, 중층 0.09% 감소, 저층 0.015% 증가하였으며, 고조에서 저조시의 염분변화는 표층 0.278% 감소, 중층 0.118% 감소, 저층 0.026% 감소하는 결과를 나타내었다. 결과적으로 수온 및 염분의 연직 분포는 저조 및 고조시에는 등은 및 등염분선이 성층화되며 최강 창낙조류시에는 등은 및 등염분선이 연직으로 차이를 나타내었다.

Fig. 7의 탁도의 창·낙조시의 시계열 변동을 살펴보면 대조기시 초기 고조에서 저조시의 탁도변화는 표층 10.1 mg/l 증가, 중층 1.6 mg/l 증가, 저층 1.9 mg/l 증가하였고, 저조에서 고조시의 탁도변화는 표층 9.6 mg/l 감소, 중층 1.6 mg/l 감소, 저층 3.4 mg/l 감소하였다. 탁도의 연직 분포를 살펴보면 고조에서

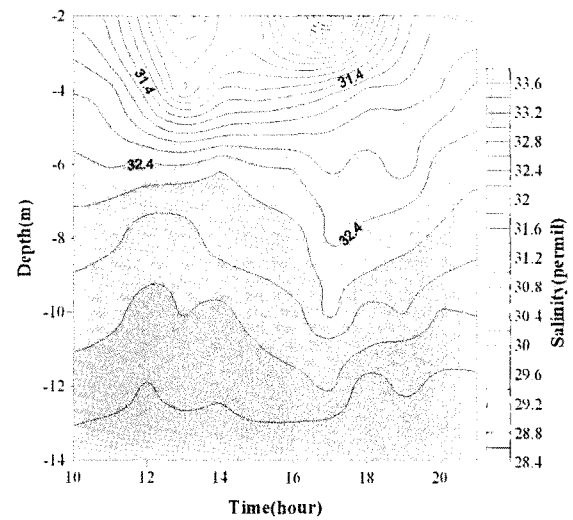
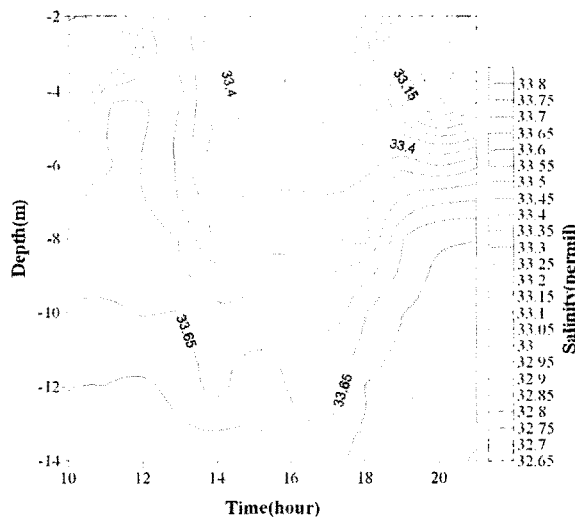
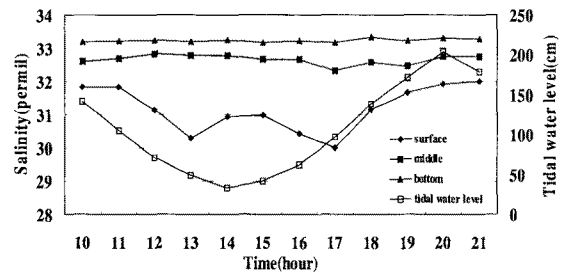
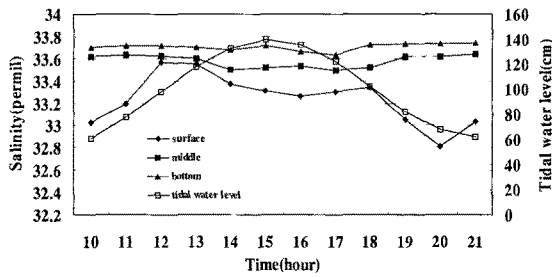
부산 신항-낙동강 하구역 연결간교부의 물질수송 해석(I)  
 - 현장조사를 통한 간교부 해수소통량 평가 -



(a) Neap tide(9 JUN., 2007)

(b) Spring tide(31 JUL., 2007)

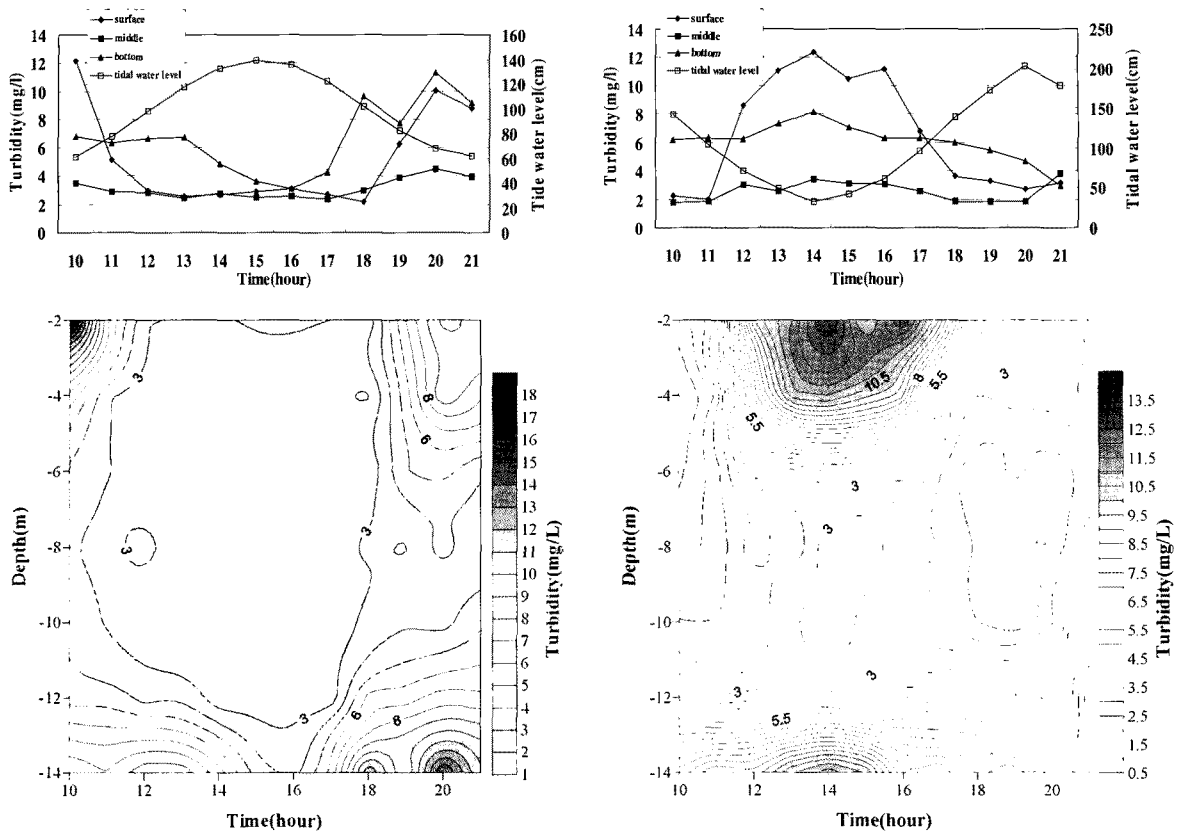
Fig. 5. Horizontal and vertical temperature distribution at each depth.



(a) Neap tide(9 JUN., 2007)

(b) Spring tide(31 JUL., 2007)

Fig. 6. Horizontal and vertical salinity distribution at each depth.



(a) Neap tide(9 JUN., 2007)

(b) Spring tide(31 JUL., 2007)

Fig. 7. Horizontal and vertical turbidity distribution at each depth.

저조시에는 탁도가 높아졌으나 저조에서 고조시에는 탁도는 낮아졌다. 또한 소조기시의 초기 저조에서 고조시의 탁도변화는 표층 9.2 mg/l 감소, 중층 1.0 mg/l 감소, 저층 3.18 mg/l 감소하였고, 고조에서 저조시의 탁도변화는 표층 5.9 mg/l 증가, 중층 1.4 mg/l 증가, 저층 5.5 mg/l 증가하였다. 탁도의 연직 분포를 살펴보면 저조에서 고조시에는 탁도는 낮아졌으나 고조에서 저조시에는 탁도가 높아졌다.

결과적으로 수온 및 염분은 조류속이 빠른 최강 창·낙조시 상하층의 혼합으로 등온 및 등염분선이 거의 연직방향으로 위치하는 혼합형을 나타내었고, 조류속이 느린 고조와 저조에서는 등온 및 등염분선이 거의 수평방향으로 나타나는 성층화된 형태를 보여주었다. 창조시 염분은 증가하고 탁도는 감소하였으며, 낙조시 염분은 감소하고 탁도는 증가하는 결과를 나타내었다.

#### 4. 요약 및 결론

본 연구에서는 부산신항과 낙동강 하구역의 접점인 연결간교를 통해 소통되는 해수의 수리적인 특성을 파악하고 현장관측을 통해 연결간교부를 통한 해수소통량(수송량)을 평가하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조류의 특성을 살펴보면 최강유속은 1차 관측에서 13.18

cm/sec로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로, 2차 관측에서 30.80 cm/sec로 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 나타났으며, 평균유속은 1차 관측에서 3.59 cm/sec, 2차 관측에서 6.32 cm/sec로 나타났다. 연결간교에서의 주 흐름은 동북동(ENE)과 서남서(WSW) 방향의 왕복성 흐름을 나타내었다.

2) 해수소통량 계산결과는 1차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 184.71 m<sup>3</sup>/sec이고, 잔차해수소통량은 59.74 m<sup>3</sup>/sec로 신항만에서 낙동강 하구역 방향으로 유출되었다. 또한 2차 관측기간 동안 단위시간당 해수소통량은 331.15 m<sup>3</sup>/sec이고, 잔차해수소통량은 28.88 m<sup>3</sup>/sec로 낙동강 하구역에서 신항만 방향으로 유출되었다.

3) 수온 및 염분은 조류속이 빠른 최강 창·낙조시 상하층의 혼합으로 등온 및 등염분선이 거의 연직방향으로 위치하는 혼합형을 나타내었고, 조류속이 느린 고조와 저조에서는 등온 및 등염분선이 거의 수평방향으로 나타나는 성층화된 형태를 보여주었다. 창조시 염분은 증가하고 탁도는 감소하였으며, 낙조시 염분은 감소하고 탁도는 증가하는 결과를 나타내었다.

#### 후 기

본 연구는 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술

진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구(KRF-2006-331-D00700) 결과이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

- [1] 류청로, 장선덕(1979), 낙동강 하구의 조석과 유동, 한국해양공학회, 제14권 제2호, pp. 71-77.
- [2] 윤환삼, 유창일, 강운구, 류청로(2007), 낙동강 하구역 삼각주 발달에 관한 문헌 고찰 연구, 한국해양공학회지, 제21권 제2호, pp. 22-34.
- [3] 이영복, 류승우, Attapon tawaret, 윤환삼, 류청로(2007), 부산 신항만 연결산교지역의 수리특성과 수괴구조, 한국해양공학회 추계학술대회, pp. 423-428.
- [4] 장성태, 김기철(1997), 낙동강 하구에서의 해수유동, 동아대학교 해양자원연구소 연구논문집, 제10권, pp. 11-17.
- [5] 장성태, 김기철(2006), 낙동강 하구에서의 해양 환경 변화, 한국해양학회지 바다, 제11권 제1호, pp. 11-20.
- [6] 현도환(1997), 가덕 신항 건설에 따른 주변 해역의 수리환경특성 연구, 부경대학교 석사학위논문. pp. 1-2.
- [7] Isobe(1994), Seasonal variability in the Tsushima Warm Current, Korea Strait, Continental shelf research, 14(1), pp. 23-35.

---

원고접수일 : 2008년 06월 16일

원고수정일 : 2008년 09월 18일

게재확정일 : 2008년 09월 23일