

# 새만금해역 자동수질모니터링시스템 구축

Construction of the Automatic Water Quality Monitoring System for the Saemankeum

\*김원장 · 박상현(농기공) · 이형주(농림부) · 이광야(농기공)

\*Kim, won jang · Park, sang hyun · Lee, hyung joo · Lee, kwang ya

## Abstracts

In recent, industrialization increases the level of pollution load in sea areas, and the inflows of pollutants to public sea areas cause sudden and wide-range of influence to the water quality and the ecosystem. To prepare for these kinds of unpredictable water pollution issues, the necessity is emerging to build an automatic water quality monitoring system, which can monitor and alarm the water quality changes of the subject sea areas.

For the ongoing installation plan of the automatic water quality monitoring system around the Saemankeum sea area, this report compares and analyzes its installation conditions as well as the physical and chemical characteristics of the in-situ type and the water-sampling type of the automatic water quality monitoring equipments, and subjects to provide elementary data for the system installation in the Saemankeum

## I. 서론

최근에 산업화로 인한 상류유역의 오염부하량 증가로 공공수역의 오염물질 유입은 수질 및 해양생태계에 커다란 변화를 일으키고 있다. 이러한 수질오염에 대비하기 위해서 수질변화를 연속적으로 감시하고 사전에 경보할 수 있는 자동수질모니터링시스템의 필요성이 대두되고 있다.

일반적으로 인력에 의해 수행되는 정기적인 측정법은 연속적인 측정이 어렵고 시간 및 비용이 과다하게 소요된다. 자동수질측정장치를 사용한 모니터링은 측정 대상 수역의 일정 지점에서 장비의 내구성이 허락하는 기간동안 연속적으로 다양한 항목의 수질을 측정하기 때문에 돌발적인 수질오염 상황이나 거시적인 수중생태계변화 파악에 용이하게 활용할 수 있다.

본 연구는 새만금지구에 구축예정인 자동수질모니터링시스템을 위해 투입식(投入式) 자동수질측정장치와 채수식(採水式) 자동수질측정장치의 물리화학적 특성 및 설치조건을 비교·분석하여 새만금지구 자동수질모니터링시스템 구축을 위한 기초자료로 활용하는데 그 목적이 있다.

## II. 자동수질모니터링의 구성

새만금해역 자동수질모니터링시스템은 새만금사업 후속 세부실천계획안(2001.8)을 이행하고 대상해역의 수질을 연속적으로 측정하여 효율적인 수질환경 관리 및 오염방지 대책 수립을 위해 계획되었다.

금년도에는 방조제 외측 1지점과 담수호 예정수역 1지점을 관측지점으로 선정하였으며 Fig. 1에 위치를 표시하였다.

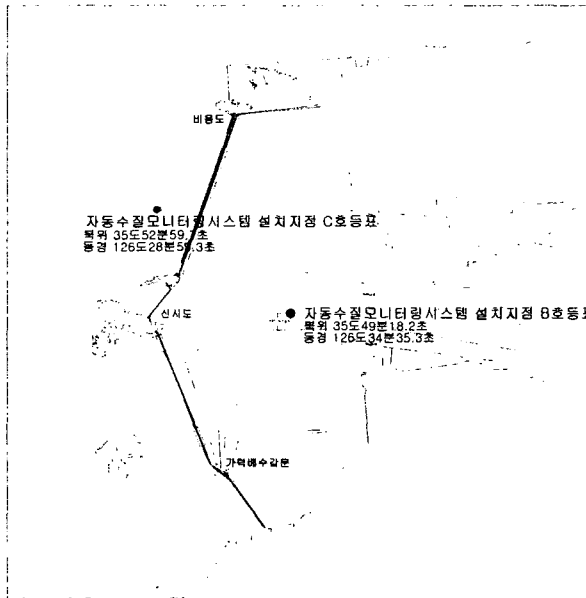


Fig. 1. Monitoring point in Saemankeum sea area

측정항목은 수온, pH, DO, 수심, 염도, 전도도, 탁도, 클로로필a 등 총 8개 항목이며 측정범위, 정확도, 분리능은 Table 1과 같다.

Table. 1 Specification

Measurement	Range	Accuracy	Resolution	Remark
Water Temperature	-5~40℃	±0.1℃	0.1℃	
pH	2~12unit	±0.2unit	0.01unit	
DO	0~20mg/ℓ	±0.5mg/ℓ	0.01mg/ℓ	
	0~200%	±2%	0.1%	Saturation
Water Depth	0~25m	±0.25m	0.1m	
Salinity	0~35‰	±3%	0.1‰	
Electric Conductivity	0~55mS/cm	±2%	1mS/cm	
Turbidity	0~1000NTU	±5%	0.1NTU	
Chlorophyll-a	0~150μg/ℓ	±2%	1μg/ℓ	

새만금해역 자동수질모니터링시스템 구축을 위하여 국내외 실시간 모니터링시스템 현황을 조사하였고, 이중 현장 적용성이 검증된 투입식 자동수질측정장치와 채수식 자동수질측정장치의 특성을 비교 분석하였다.

### III. 측정방식의 선정

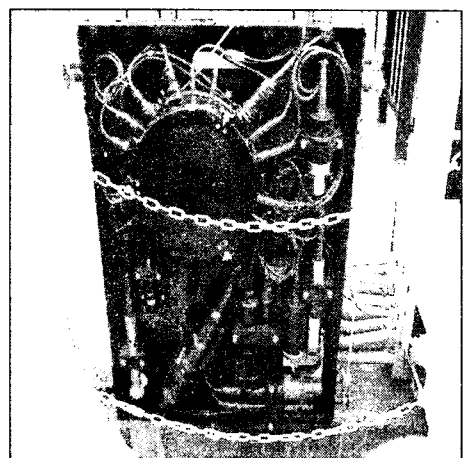
일반적으로 자동수질측정장치는 측정방식에 따라 직접투입식과 채수식으로 구분되며 직접투입식은 센서의 내구성 및 설치형태에 따라 간이식(포터블방식)과 정치식으로 구분된다. 직접투입식 자동수질측정장치는 수질을 측정하는 검출부가 수중에 위치하도록 제작된 것으로 대상항목을 측정할 수 있는 센서들의 조합으로 이루어져 있다. 직접투입식의 경우 측정센서부와 검출부가 모두 수중에 위치하므로 별도의 육상 시설을 설치할 필요가 없고, 시험 원수의 가공처리가 없기 때문에 현장의 수질상태를 그대로 재현할 수 있다.

또한 반응시약을 사용하지 않고 전기적, 광학적 센서측정방식을 택하고 있기 때문에 측정후 폐액 발생 등의 부산물이 없는 특징이 있다. 이런 직접투입식 장치는 상시 모니터링을 위해 센서들의 내구성을 향상시킨 정치식과 현장 측정후 바로 회수하는 간이식으로 세분화된다.

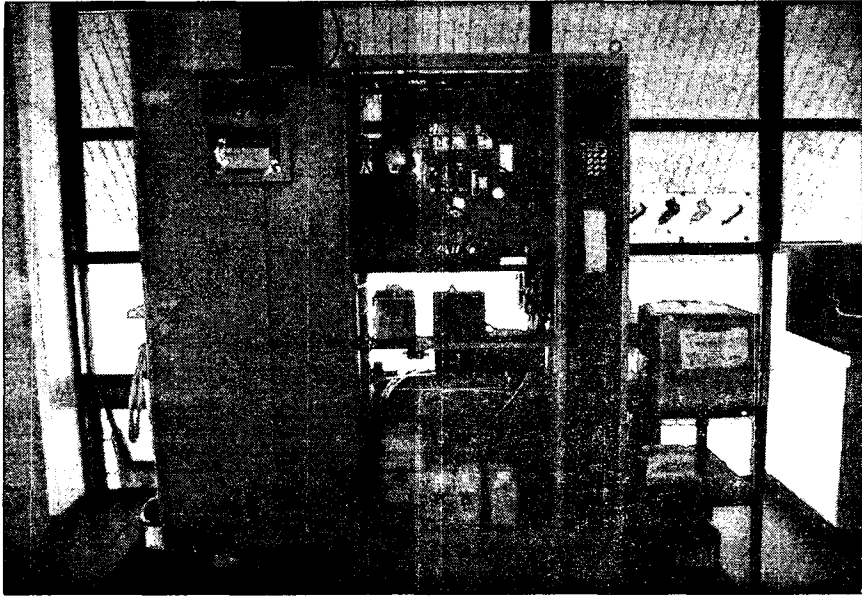
채수식 자동수질측정장치는 감시대상 시험원수를 육상에 설치된 계측부까지 펌핑한 후 시약(Chemical Reagent)들의 반응에 의해 측정하는 방식으로, 시험실의 수질분석 과정을 현장에 재현한 방식이다. 채수식 수질자동측정장치는 일반적으로 육상에 별도의 계측시설 및 지시기록장치를 보호할 수 있는 구조물이 필요하고, 반응시약을 사용하기 때문에 시험실에 준하는 전원 공급량이 필요하다.

직접투입식 장치와 비교해서 육상 보호시설에 공간이 확보되면 측정항목의 확장이 용이하고, T-N, T-P 등 영양염류의 측정이 가능한 장점이 있으나, 시험원수(試驗原水)를 채수하는 동안 펌핑에 의해 대상원수의 상태가 변화할 수 있으며 특히 수온과 용존산소의 경우는 양정 거리가 멀수록 현격한 변화를 보인다. 또한 연속적인 측정을 위해 계측부내 일정용량 이상의 시약을 항시 비치해야 하므로 측정장치의 외형이 커지고, 측정 후 장치의 세정을 위해 별도의 상수도(上水道) 공급시설이나 정수시설을 설치해야 한다.

Fig. 2는 간이식 자동수질측정장치이고, Fig. 3은 새만금관측타워에 설치될 정치식 자동수질측정장치이며 Fig. 4는 채수식 자동수질측정장치이다



<Fig 2 Potable type water quality equipments> <Fig 3 In-situ type water quality equipments>



<Fig. 4 Sampling type water quality equipments>

#### IV. 결론

자동수질모니터링시스템은 전기, 제어계측, 전산, 분석화학분야의 전문기술이 종합적으로 통합된 첨단 장비이다. 새만금지구에 자동수질모니터링시스템을 구축하기 위해 국내·외 자동수질모니터링 현황을 조사한 결과 입지조건 및 유지관리 측면에서 채수식 자동수질측정장치보다 투입식 자동수질측정장치를 설치하는 것이 적합한 것으로 판단된다. 또한 투입식 수질자동측정장치 중 센서의 내구성과 유지관리기간을 고려할 때 정치식 수질자동측정장치가 간이식 보다 적합한 것으로 판단된다.

자동수질모니터링시스템은 현장의 설치조건 및 대상 수역의 특성에 맞는 장비의 선택이 가장 중요하며, 측정값의 정밀도 및 신뢰도의 향상을 위해 주기적인 유지관리가 필요하다. 아울러 현장 자동수질측정결과와 실험실 분석결과를 비교 분석하여 측정값의 정밀도가 항상 유지될 수 있도록 정기적인 보정 작업이 필요하다.

향후 새만금해역 자동수질모니터링시스템 구축이 완료되면 신뢰도 높은 수질 데이터의 확보와 아울러 체계적인 수질감시시스템의 구축으로 새만금 수질을 개선하고 효율적인 수질관리 대책을 수립하는데 많은 기여를 할 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

1. 류홍일, 김종민, 최성현, 박준대, 김정현, 허성남, 노혜란, 정재욱, 이남희, 임정희, 손영환. 1994. "종합수질 자동측정시설 시범운영 결과보고". 호소수질연구소