

하수처리시설 감시제어 시스템의 현황과 현대화 방향

- The State and The Modernizing Methods of Sewage Treatment
Institution Supervisory Control System -

이 철 모*

Abstract

The supervisory control system is one of the most important parts in sewage treatment plant because of availability on saving the energy and the cost, automation and optimization of process operation. There are many considerations for the the selection of supervisory control system such as plant size, treatment processes and circumstances in order to correspond its purpose. Additionally, the design of supervisory control should be considered for easy operation and maintenance by operator and related with other fields in sewage treatment plant (i.e., civil engineering part, architecture engineering part, mechanical engineering part). In this article, we discuss the issue of supervisory control and propose the vision of the future. .

❖ 목 차 ❖

- | | |
|-------------------------------|--------|
| 1. 서론 | 2. 현황 |
| 3. 감시제어 System 도입에 따른 문제점과 대책 | |
| 3.1 문제점 | 3.2 대책 |
| 4. 현대화추진 방향 | 5. 결론 |

그후 OECF(해외경제협력기금) 및 ADB(아시아 개발은행)의 차관사업에 의한 대규모의 도시하수처리장이 건설되면서 선진국 특히 유럽 및 일본의 하수처리장에서 시설되어 운영되고 있는 Computer 설비에 의한 감시제어 시스템이 도입되기 시작하였다.

1. 서론

하수도 시설은 국민복리를 위한 공공의 시설로서 공중위생 및 생활환경의 개선과 공공수역의 수질보전이라는 하수도법의 목적이 효율적으로 달성 되도록 관리되어야 한다.

우리나라의 하수도 Process에 계장기술에 의한 감시제어 System이 도입된 것은 부분적이거나 약 20년전(1976년) 중량천 하수처리장이 처음이라고 할수 있다.

2. 현황

하수도 Process에 계장기술이 도입된 것은 20년 이상이 된다. 그동안 도시의 집중화, 산업의발전 등의 시대적 변화에 따라 계장기술도 많이 변천되었으며 계측기기에서 제어장치까지 모든 부분의 기술의 진보가 있었다. 특히 「마이크로 프로세서」기술의 계측과 제어 부분에 응용에 의한 신뢰성과 정밀도의 향상은 하수처리시설에 계측제어 설비 도입을 촉진시키게 되었다.

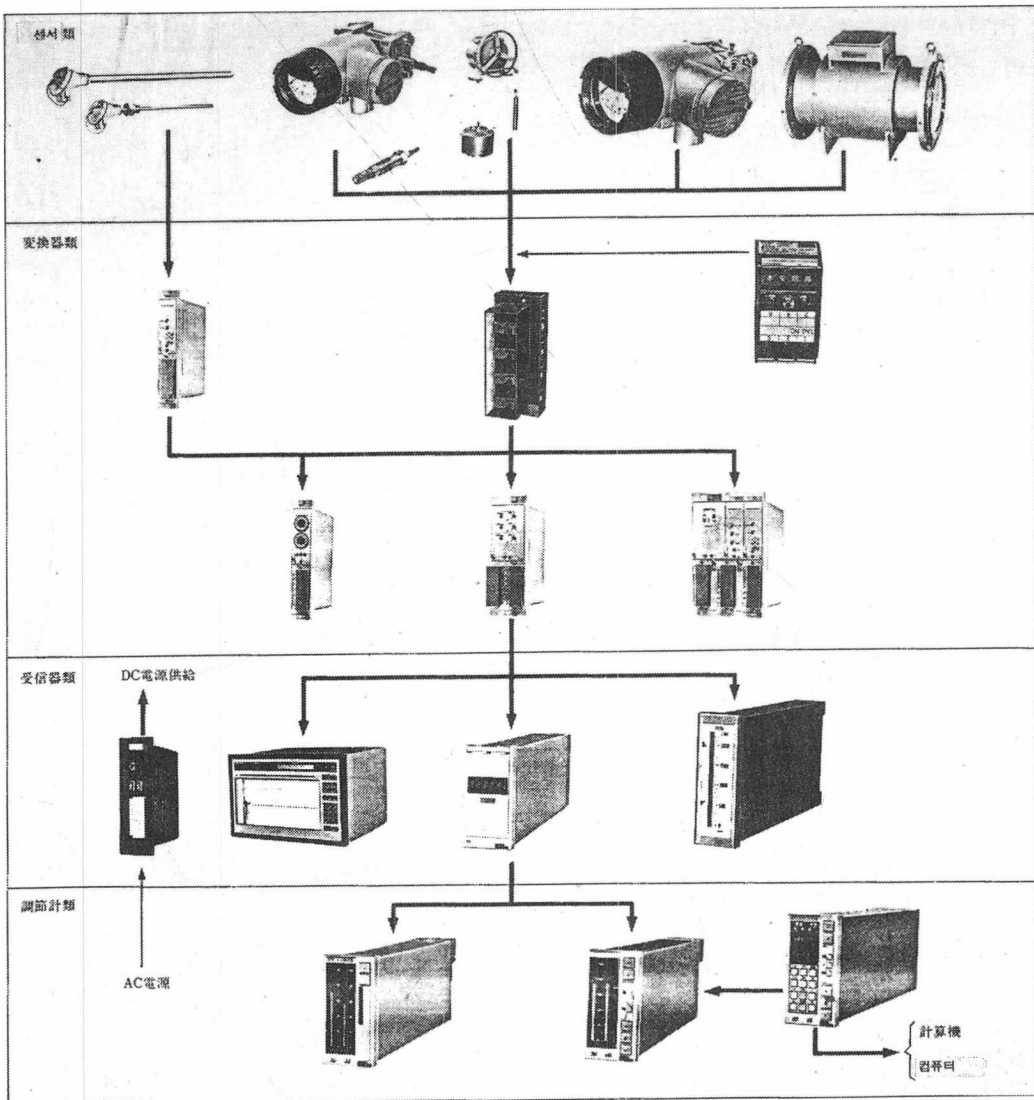
* 한국종합기술공사 상무

하수도 Process에 적용되는 계측제어기기는

- 검출기(Sensor) : 양과 질의 계측
 - 양 : 유량, 수위, 압력등
 - 질 : PH, MLSS, DO, COD, BOD, TOC, T-N, T-P, 수온등
- 변환기 : 검출기에서 신호를 변환
 - 전기변환기, 광-전기 변환기, 절연변환기, 분배기, 전력용 변환기등

- 수신기 : Process계측치를 표시
 - 지시계, 기록계, 적산계등
 - 조절계 : 조작단(밸브, 펌프, 수처리기계 설비등)을 제어
- 전원공급설비 : 각 계측제어기기에 양질의 전원공급

이들은 정보처리장치와 전송장치와의 접속이 가능하도록 신호전송방법의 규격화 및 표준화가 필요



하며 특히 신호의 통일화(DC 4~20mA, DC 1~5V)가 되어야 한다. 또한 검출기는 전기식(電氣式)뿐만 아니라 최근에는 내노이즈성(耐NOISE性), 다중화(多重化) 신호전송이 우수한 광식(光式)이 적용되기도 한다.

다음의 도- 1은 계측기기의 구성에 대한 계층을 나타낸 것이다.

하수도 Process는 펌프설비, 수처리설비, 오니처리설비 및 소각설비로 크게 분류되며 이들을 합리적으로 운전관리하기 위하여 정확한 Process Data의 수집과 설비의 제어가 필요하다. 이러한 요구에 의하여 우리나라의 하수도 시설의 감시제어 System에 정보처리 설비의 도입이 가속화되고 있다. 이것은 전자 및 통신공학의 발전, 정보처리기술의 진보와 하수처리장 운영에 고도의 관리기능까지 요구되므로서 진행된 결과이다. 또한 Computer 설비간의 통신방법의 발전 및 신기술의 개발은 도시(道市)전역에 산재되어있는 하수관로, 중계펌프장 및 하수처리장들을 종합 및 총괄 관리가 가능하도록 발전되었다.

3. 감시제어 System 도입에 따른 문제점과 대책

일반적으로 하수도시설의 감시제어 System은 처리장내 또는 처리장외에 넓게 산재된 설비를 중앙 감시실에서 일괄감시하여 안전하고 효율적인 운전 조작을 함으로서

- 1) 에너지 절감
- 2) 노동력 감소
- 3) 자원의 유효이용
- 4) 처리수질의 적법화
- 5) 하수처리설비 및 Process의 최적운용
- 6) 사고방지 및 안전의 유지
- 7) 처리장운영 Data의 수집

등을 목적으로한다. 이러한 목적의 효과를 충분히 달성하기위하여는 다음의 문제점 및 대책에 대

한 고려가 필요하다.

3.1 문제점

하수처리시설의 감시제어 설비는 계측기기와 정보처리설비(Computer설비)로 구분할수 있으며 현재 부분적이거나 운용되고 있는 시설에 대한 문제점은 다음과 같다.

3.1.1 계측기기 도입

- 1) 계측기기 도입 및 선정의 적정성 결여
- 2) 설치조건의 부적합
- 3) 주위환경과의 대안고려 불충분(방수, 방식, 방폭, 방습, 방열, 방진등)
- 4) 유지관리성 결여

3.1.2 정보처리설비

- 1) System 선정의 부적합
- 2) 적용대상 규모(시설용량, 처리방법, Data량 등)에 부적합
- 3) 운전원의 조작 및 유지관리 수준의 적합성
- 4) 도입의 목적에 부적합

3.2 대책

감시제어 System은 각 Process에서 계측 및 감시된 많은 Data를 신속 정확하게 운영자에게 통지하는 감시 System과 각 Process에 운영자의 의지를 확실히 반영하는 제어 System으로 구성되어야 한다.

이를 위하여 System 설계에는 Process의 특성을 파악하고 토목, 건축, 기계설비와 전기 및 계장설비와의 연관성 즉 다음 항목에 대하여 사전검토 및 협의가 되어야 한다.

3.2.1 토목분야(要求)

- 1) 공동구의 공간확보 (배선및배관)

- 2) 유량계, 수위계, 압력계, 수질계측기등 계측 기기의 설치조건 충족여부 (개구부위치 및 치수, 유량계설 등)
- 3) 현장제어반 및 조작반의 설치장소
- 4) 구조물의 평, 단면도

3.2.2 건축분야(提示)

- 1) 계측제어기기의 개략치수 및 배치도
- 2) 계측제어기기의 중량 및 발열양
- 3) 반입구, 반입경로 및 필요치수
- 4) 배선, 배관의 포설위치(바닥, 벽, 천정) 및 경로
- 5) 기기간 유지관리 공간확보
- 6) 소음 및 진동치

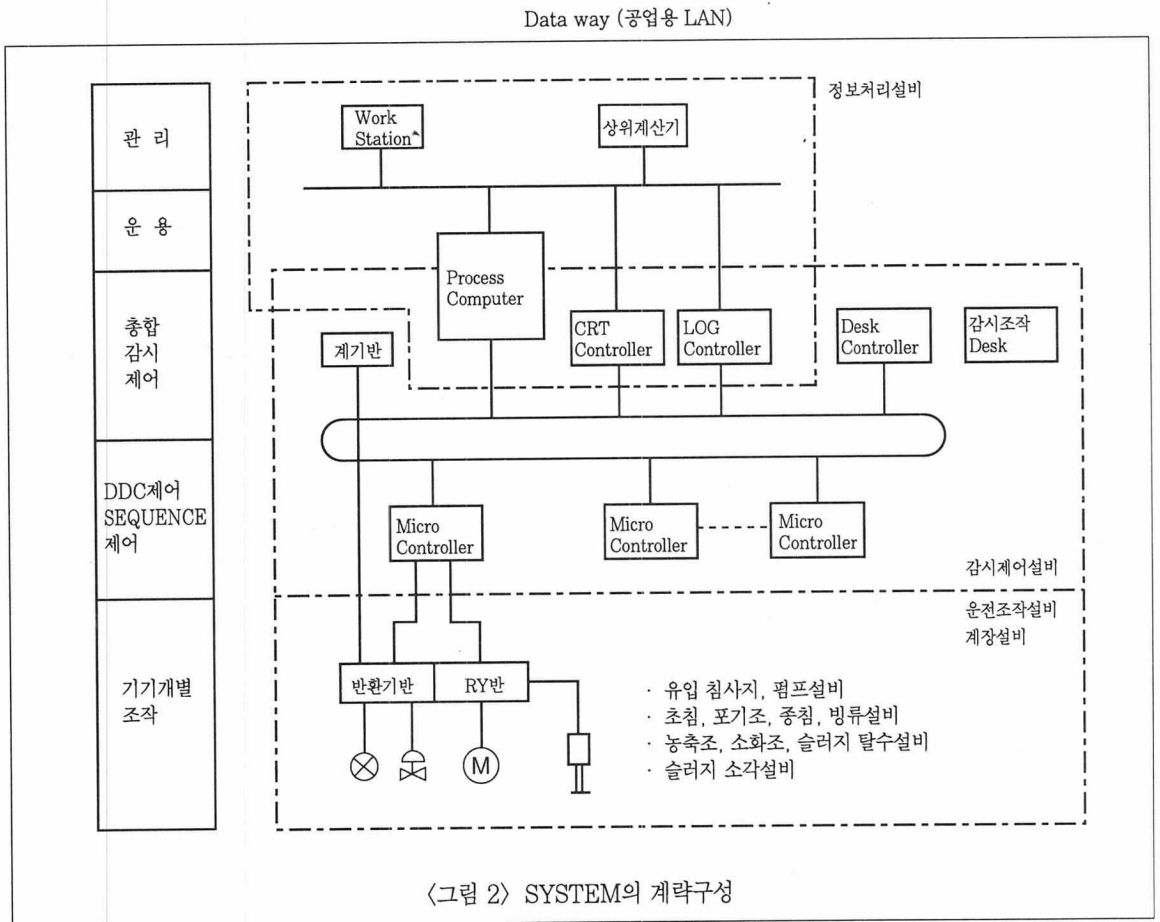
3.2.3 기계분야(引受)

- 1) 기계설비 흐름도(Flow Sheet)
- 2) 기계설비 목록(List)
 - 용량, 대수, 가역/비가역, 전원공급등
- 3) 기계배치도 및 배관도
- 4) 배관계통도
- 5) 운전 및 조작개요

또한 하수도 시설은 각각의 Process가 특성이 다르고 감시 및 제어내용이 다르므로 감시제어 System의 도입은대상시설의 종류와 규모

- 운영형태
 - 장래계획
- 을 고려하여 선정하여야 한다.

다음의 도- 2는 감시제어 System의 개략구성을 나타낸 것이다.



4. 현대화추진 방향

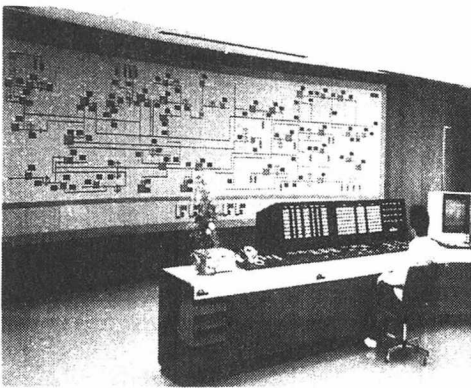
국내 하수처리시설은 현재 대규모처리장에서 소규모 및 마을 하수도 규모까지 또한 질소, 인 처리를 위한 고도처리공정이 도입되고 있으며 분뇨, 축산폐수처리 시설과의 연계운전등 하수처리시설의 감시제어 시설도 복잡화 및 다양화 되고 있으며 감시제어의 내용또한 고급화 되고 있다.

운영적인 측면에서도 근무조건 및 주위환경의 열악화로 인한 전문기술 인력난등 많은 부분에서 현대화된 감시제어 System이 요구되고 있다.

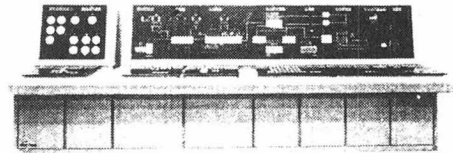
그러므로 하수처리시설의 현대화 방향은 다음의 내용과 같이 추진되어야 할것으로 판단된다.

- 1) 무인화, 자동화의 추진
- 2) 규모 및 Process에 적합한 전산화의 추진
- 3) TM/TC 설비도입에 의한 총합 및 광역관리의 추진
- 4) GIS(지리정보시스템)와 연계한 전체 하수도 시설의 전산화 관리
- 5) 수질 Monitoring System의 도입
- 6) 국내현실 및 Process에 적합한 HARDWARE 및 SOFTWARE의 개발
- 7) 현실에 적합한 유지관리 체계의 수립

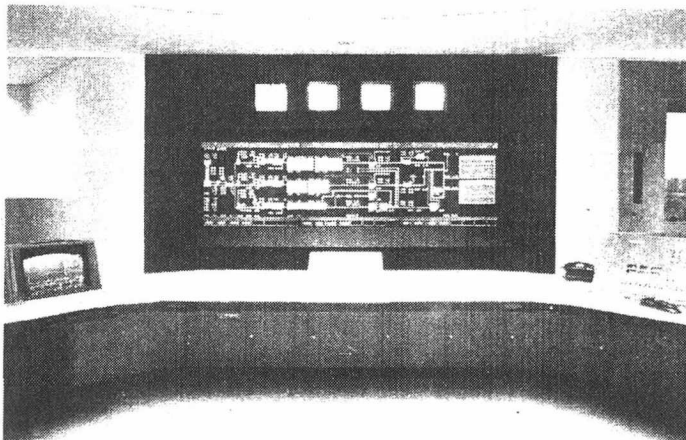
다음의 <그림 3.4.5>는 하수처리장 중앙운영실의 감시제어반에 대하여 규모별 형태 및 종류를 나타낸 것이다.



<그림 3> 감시제어반 (대규모처리장)



<그림 4> 감시제어반 (소규모처리장)



<그림 5> 감시제어반 (투영식 스크린)

5. 결 론

우리나라 하수처리장에 도입되어 운용되고 있는 감시제어 System의 계측기기, 제어장치 및 정보처리 설비들은 일부 기본적인 것을 제외하고는 아직까지 국내에서 생산되지 못하고 대부분 수입에 의존하고 있다.

물론 기기의 개발 및 생산은 국내의 적용가능한 시장성과 밀접한 관계가 있지만 하수도 시설에 관련되는 모든 종사자들이 지금까지 보다는 더욱 관

심을 가지고 참여하여야 한다. 하수처리시설의 감시제어 System은 현재까지의 전시 또는 관리중심에서 처리장 시설을 운영하는 운영자 중심으로 System 개념이 바뀌어야 한다. 또한 전자/통신분야 및 정보처리설비의 눈부신 발전은 처리장 운영자들에게 많은 신기술의 교육과 습득을 요구하고 있다. 그러므로 운영자들에 대한 지속적인 직무교육이 필요하며 유지관리 조직 또한 처리장시설 및 Process의 변화 및 상태에 능동적으로 대처 가능한 조직으로 변경되어야 할 것이다.