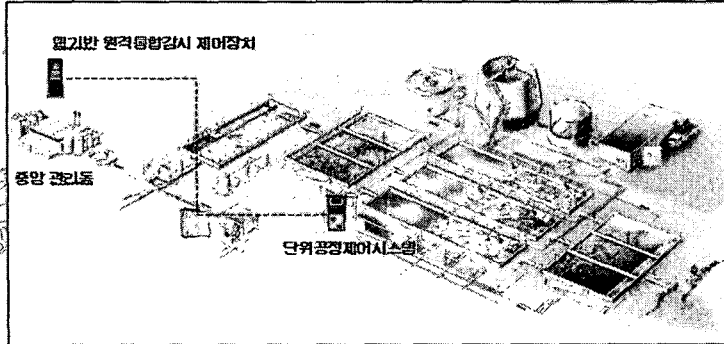


# 2004 안전경영과학회 춘계학술대회

## 오수처리시설 원격감시제어 시스템 연구



발표자: 박주식, 강경식(명지대학교 산업공학과)

## 목 차

- I. 연구개발의 필요성
- II. 개발기술의 현황
- III. 연구개발의 내용
- IV. 기대효과

본 논문은 2004년 산학연 컨소시엄 공동수행사업의 지원으로 이루어 졌음

### 기술개발의 필요성

- 다목적댐 상류지역의 낮은 하수도보급률
- 양질의 상수원 확보에 어려움 발생
- 저조한 하수도 보급률 향상을 위한 하수처리장 확충사업 추진

구분	유역면적 (km <sup>2</sup> )	인구현황(인)			하수도보급률(%)	
		행정인구	체거인구		2001년	2007년
			2001년	2007년		
합계		1,385,430	379,123	1,042,358	27.4	75.2
소양강	2,703	70,468	4,587	55,330	6.5	78.5
충주	6,648	400,732	144,753	329,900	36.1	82.3
대청	4,134	330,634	93,410	239,140	28.3	72.3
안동	1,584	93,734	38,352	65,531	40.9	69.9
임하	1,361	48,473	1,028	32,709	2.1	67.5
합천	925	77,605	43,283	62,467	55.8	80.5
남강	2,285	139,551	26,723	98,574	19.1	70.6

### 기술개발의 필요성

- **댐상류사업 추진전략**
- 2007년까지 다목적댐 상류지역의 하수도보급률을 75.2%까지 향상 (2001년 현재 27.4%)
- 이를 위해 7개 댐(소양강, 충주, 대청, 안동, 임하, 합천, 남강)에 대해 서는 2003년부터 2007년까지 총사업비 1조 853억원을 투자 하수처리장 등 272개소 확충
- 사업추진방식은 소규모로 산재되어 있는 오염원의 책임있는 관리를 위하여 민간투자방식으로 추진

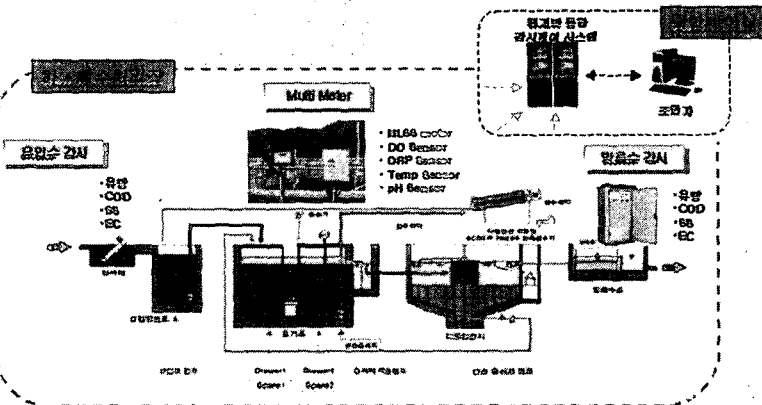
- **댐상류사업 추진방향**
- 하수처리장(마을하수도 포함) 설치 및 운영관리 사업
  - 처리장 신·증설, 고도처리시설, 소독시설 설치 및 운영관리
  - 처리장의 적정운영을 위해 필요시 하수관거 정비사업 병행추진
- 유역내 하수도 등 환경관리시설의 통합관리시스템 구축사업
  - 유역내 하수처리장 및 마을하수도는 통합관리 의무화

### 기술개발의 필요성

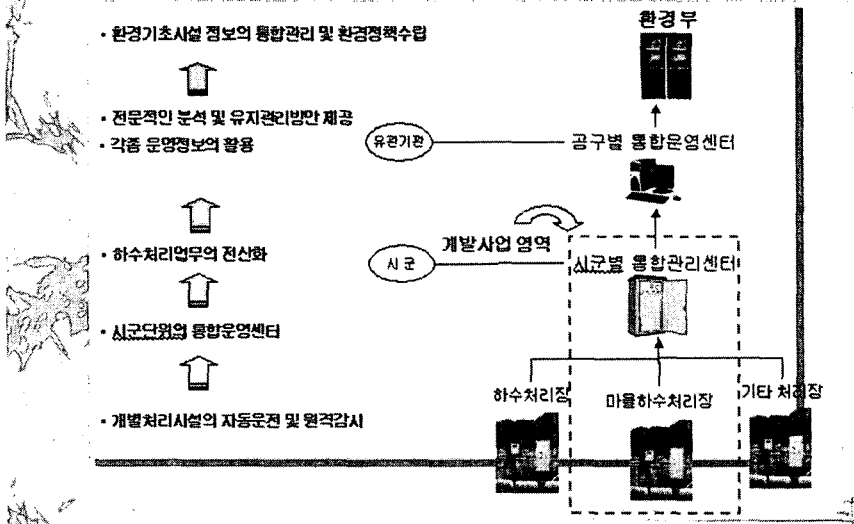
#### ◎ 대상지역 하수처리시설 확충계획

구분	처리장수(개소)	현황		연차계획	사업비(백만원)		
		개	천종		개	'02년까지	'03년미운
계	329	70	259		1,141,859	213,247	928,612
하수처리장	111	31	80		827,615	202,280	625,335
미용하수도	218	39	179		314,244	10,967	303,277
소양강	계	20	11	9	76,354	33,615	43,189
하수처리장	11	6	5		70,318	32,185	38,153
미용하수도	9	5	4		6,036	1,000	5,036
당주	계	75	25	50	339,752	74,244	325,508
하수처리장	33	11	22		330,880	71,466	259,214
미용하수도	42	14	28		69,072	2,778	66,294
대평	계	69	14	75	300,455	70,170	230,285
하수처리장	35	8	27		225,239	68,720	156,519
미용하수도	54	6	48		75,216	1,450	73,766
만성	계	19	1	18	45,623	280	45,343
하수처리장	5	-	5		18,949	-	18,949
미용하수도	14	1	13		26,674	280	26,394
말미	계	18	3	15	56,782	650	56,132
하수처리장	4	1	3		32,503	360	32,143
미용하수도	14	2	12		24,289	300	23,989
합천	계	19	-	13	31,559	-	31,559
하수처리장	1	-	1		3,186	-	3,186
미용하수도	12	-	12		28,363	-	28,363
남강	계	38	2	36	135,830	19,765	116,065
하수처리장	15	2	13		82,381	19,765	72,616
미용하수도	23	-	23		43,449	-	43,449
수원	계	57	14	43	85,494	14,863	70,531
하수처리장	7	3	4		54,349	9,804	44,545
미용하수도	50	11	39		41,145	5,159	35,986

### 기술개발의 필요성



### 기술개발의 현황



### 기술개발의 현황

#### ● 고도처리 단위공정 현황

구분	특징	처리효율 (BOD/MP)
A.O	혐기조에 반송된 슬러지로부터 인을 방출시킨 후 호기성조에서 인을 제거하고 폭기조의 고풍화 상태의 혼합액을 무산소조로 내부순환 시킨 후 질소를 제거	95/60/70
BIO-SAC	완성슬러지와 생물막법의 조합으로 담체가 반응조에서 유동하면서 담체에 부착된 미생물을 이용하여 호기성조와 무산소조를 이용하여 질소와 인을 제거	90/70/60
PID	신원구에서 무산소, 호기성조를 반복하면서 탈질하고 선택조에서 탈인하는 공법	90/65/50
SPS	한 반응조에서 포기, 무산소, 혐기반응을 교차하면서 유기물과 질소 인을 제거	90/70/60

### 기술개발의 내용

#### ◎ 고도처리 단위공정의 개선 (변형 SBR 개발)

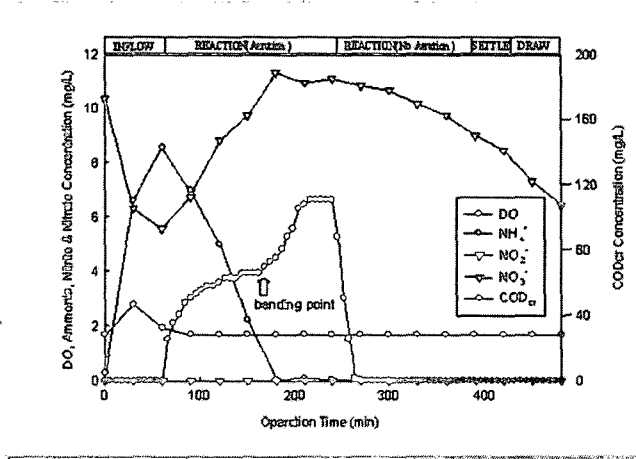
운전형태	유입	반응		침전	유출
		포기	비포기		
기존 SBR	상등수 유입	-	혼합	-	-
변형 SBR	무배관을 통한 하등수 유입	-	상등액 순환	원수 재유입	-

#### ◎ SBR 개선 내용

- 균등 분할 유입을 위한 분배관의 최적 설치
- OUR(산소흡수율)을 이용한 원수 내 탄소원의 활용
- 질소화합물의 완전 탈질 요구시간의 개선
- 부유물질 제어를 위한 침전기능의 확대

### 기술개발의 내용

#### ◎ 단위공정의 자동제어 (변형 SBR 개발)



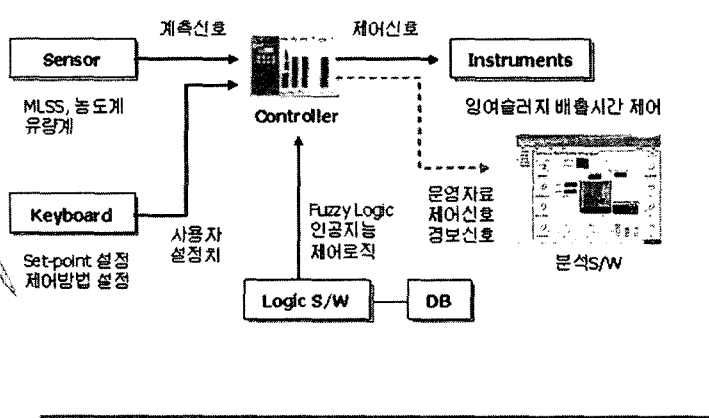
### 기술개발의 내용

#### ● 단위공정의 자동제어 (변형 SBR 개발)

- 유입 수질에 따른 용존산소의 변화거동 해석
- 용존산소 변화곡선 중 질산화 완료 근접시점 확보
- 질산화 와 탈질 연계 지점의 산정
- 총 탈질 제어를 위한 제어 시점의 확립
- 탈질 및 탈인의 적정 연계안자의 확보
- 용존산소 변화곡선의 따른 수학적 해석접근
- 시스템 운영을 위한 하드웨어 및 소프트웨어의 개발

### 기술개발의 내용

#### ● WEB 기반 원격 제어 시스템 개발

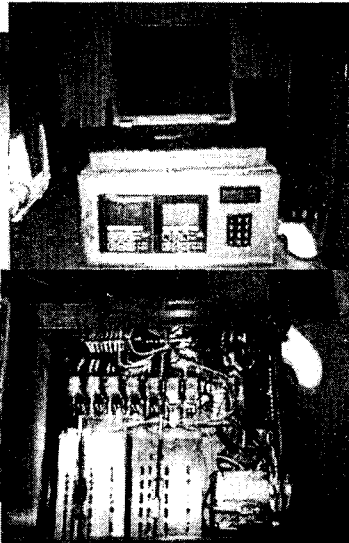
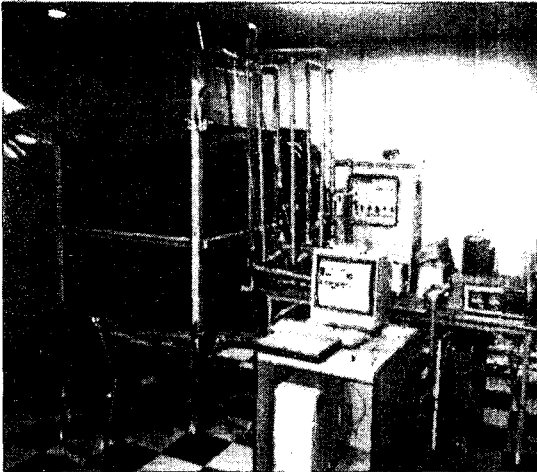


## 기술개발의 내용

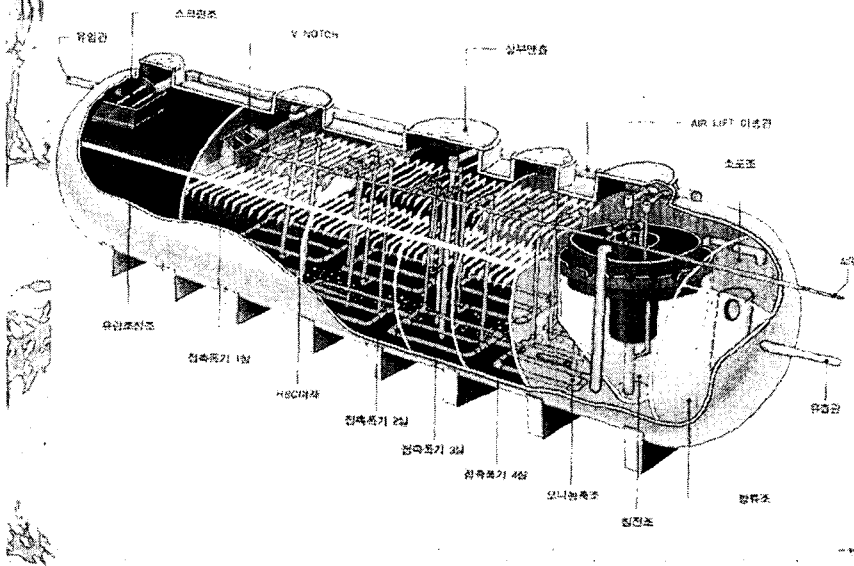
### ◎ WEB 기반 원격 제어 시스템 개발

- 효율적인 공정제어를 위한 시퀀스점 검정 제어
- 질문-답변식 공정진단 및 온라인 자동공정진단 기능 제공
- 단일 PC 혹은 네트워크로 연결된 다수의 PC에서 운영가능
- 지식기반 및 주요모듈의 온라인 업데이트를 통한 지속적인 관리가능
- 하수처리시설 운영관리를 위한 다양한 자료제공

## 감시제어 HARDWARE (시험연구실)



**오수처리시설 구조 (일일처리용량 20T on, 설치장소: 기흥(관악장))**



**감시제어 HARDWARE (현장설치화면)**

