

수처리시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측 관리 시스템 UI개발

양승연*, 김진태*, 오환진**, 이민우*** 정회원

Real-time measurement management system UI development linked the Water treatment facilities Broadband Convergence Network

Seungyoung Yang*, Jintae Kim*, Hwanjin Oh**, Minwoo Lee*** Regular Members

요 약

본 논문에서는 수처리 시설용 광대역 통합망 연계 실시간 계측관리 시스템 UI 개발을 제안한다. 수처리시설용 광대역 통합망을 통해 서버로 수신된 센서 및 영상 데이터를 Web과 연동하기 위한 프로그램을 개발하며, 이와 별도로 독립적으로 운영이 가능한 UI를 개발한다. 전송된 센서 및 영상데이터를 원격 모니터링 하기 위한 웹 서버를 구축하며 센서 데이터, 영상 데이터를 Web기반의 UI를 통해 감시 및 제어가 가능하도록 개발하였다.

제안하는 수처리 시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측관리 시스템을 통하여 센서를 통한 측정시간, 농도, 수심 계면 등의 현재 상태를 파악할 수 있으며 영상 모니터링을 통하여 실시간으로 수처리 시설의 정상적인 동작여부와 보안 및 화재 등의 인명피해 여부를 확인 할 수 있다. 뿐만 아니라 실시간 계측 관리 시스템을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 UI 개발로 인해 실시간으로 정보를 한눈에 볼 수 있다.

Key Words : Smart Water/Energy Grid, Real-time, UI

ABSTRACT

In this paper, we propose a real-time measurement management system UI development linked the Water treatment facilities broadband Convergence Network. The sensor and the image data received by the server develop a program to interact with Web through water treatment facilities broadband convergence network. So, Separately develop UI capable of independently operating. Building a web server for remote monitoring of the transmission sensor and the image data. And Monitoring and control is possible the sensor data and image data through the Web-based UI.

We can grasp the current state such as measurement time, concentration and depth of interface through the proposed real-time measurement management system UI development linked the water treatment facilities broadband convergence network. So, we can check in whether the normal operation of water treatment facilities and whether the casualties such as fire and security. As well as real time to see the information at a glance due to UI development can be real-time monitoring of real-time measurement management system.

I. 서 론

수처리장의 초침, 중침 또는 농축조를 운영하기 위한 계측 설비와 운영기술은 기타 상하수도 처리시설에 비해 상대적으로 낙후되어 있다. 특히 현재 국내에서는 농축조의 슬러지 계면을 측정하기 위한 장치는 초음파식과 적외선식 장치가

주로 설치되어 있으나 계측의 신뢰성, 운영의 용이성 등의 불량 및 효과적인 계측장치의 부재로 측정의 불안정성 및 오류로 인해 현장운영에 어려움이 있는 실정이다[1-2].

이러한 이유로 현장에서의 자동운전 즉, 농축조에서 저류 조건 그리고 탈수슬러지 제어에 이르는 슬러지 멀티메타 또는 공정제어의 필요성은 절대적이나 제품의 정확성과 안정

* 본 연구는 환경부 “글로벌 환경기술개발사업” 으로 지원받은 과제임(과제번호: GT-11-B-02-014-3)

** (주)고려개발 토목사업본부

*** 서울과학기술대학교 NID융합기술대학원 방송통신융합프로그램

접수일자 : 2015년 11월 16일, 최종 게재확정일자 : 2015년 12월 24일

성, 신뢰성이 부족하므로 자동운영이 어려운 실정이다[3].

이에 본 논문에서는 센서 및 영상 데이터를 통하여 계측 관리 시스템을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 계측 관리 시스템 및 UI개발을 제안한다. 2장에서는 수처리 시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측 관리 시스템을 위한 알고리즘 설계에 대해 설명하고 3장에서는 계측시스템을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 UI에 대하여 크게 3가지로 나누어 설명한다. 마지막장에서는 3장에서 설계한 UI의 개발에 대해 설명한다.

II. 수처리 시설용 실시간 계측 알고리즘 설계

수처리시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측 관리 시스템을 위하여 실시간 계측을 위한 알고리즘을 설계한다. 실시간 계측 관리 시스템을 위하여 슬러지멀티메타 및 TN/TP를 이용하며 영상데이터를 통한 모니터링도 실시한다.

이를 통해 수처리 시설의 실시간 감시로 방류수 수질악화를 사전에 예방함으로써 방류수 수질기준 준수할 수 있으며, 계면도출 및 수심별 농도 측정에 따른 슬러지 거동분석을 통하여 고농도 슬러지 별적으로 자동 배출함으로써 초침, 중침의 슬러지 인발을 효율적으로 수행할 수 있다. 또한, 슬러지의 함수율을 저감하는 등 수처리 시설의 공정 안정성 증대 및 과학적 운영기술을 취득한다.

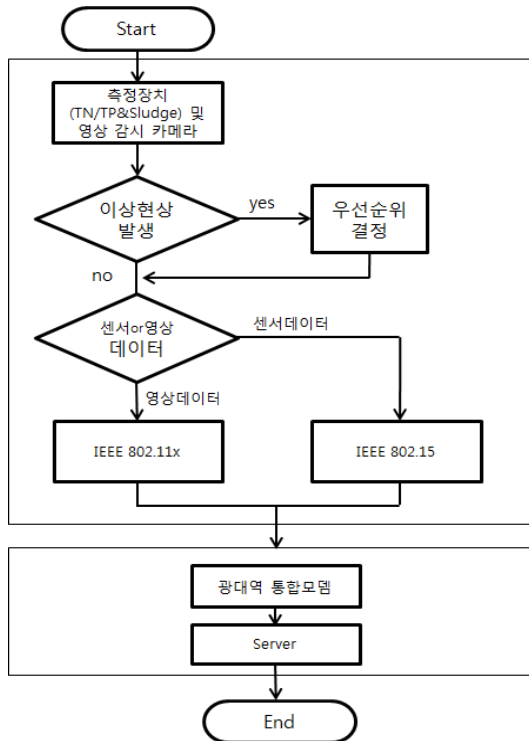


그림 1. 이벤트 발생에 따른 IEEE802.11 및 802.15 스워칭 기술 흐름도

그림1은 수처리 시설용 실시간 계측을 위한 알고리즘으로

측정 장치 및 영상 감시 카메라를 통해 전송된 데이터를 처리하는 순서를 보여준다. 수처리 시설물에서 이벤트 발생 시 이상현상 데이터에 우선순위를 부여하여 위급사항 발생 시 효율적으로 대처 가능하다는 장점이 있다.

III. 광대역 통합망 연계형 실시간 계측 UI 구현

본 절에서는 수처리 시설용 실시간 계측 시스템을 통해 측정된 데이터를 Web 또는 App로 확인 할 수 있기 위한 UI를 설계한다.

센서 모니터링을 위한 Web UI는 슬러지 멀티메타 및 TN/TP로부터 측정된 영상 데이터를 그래프화 및 수치화하여 Web상에 표시 해준다. 영상 모니터링을 위한 Web UI은 영상 감시 카메라로부터 측정된 영상데이터를 스트리밍 과정을 통하여 서버로 영상정보가 전송되면 이를 Web을 사용하여 모니터링할 수 있다.

1. Data Table 설계

수처리시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측 관리 시스템을 위한 UI를 설계하기 위해 Data Table을 다음과 같이 크게 Web Request Value, Web Receive Default Value Config, Web Receive Value로 나누어 설계 하였으며 그 내용은 다음과 같다.

표 1. Web Request Value

Field Name	Field Desc.	Data Type	Len	Null	PK	비고
RequestTime	요청 시간	Datetime		×	○	
StationID	장비 ID	char	10	×	○	
StationTypeCode	장비 타입	smallint		×	○	
SourceIP	요청IP	varchar	30	×	○	
MainID	주 ID	smallint		×	○	
SubID	보조 ID	smallint		×	○	
DetailPacket	패킷 상세	varchar	MAX	○	×	
State	상태	smallint		×	×	1=추가

표 2. Web Receive Default Value Config

Field Name	Field Desc.	Data Type	Len	Null	PK	비고
StationTypeCode	장비 타입	smallint		×	○	
MainID	메인 ID	smallint		×	○	
SubID	서브 ID	smallint		×	○	
ItemID	아이템 ID	smallint		×	○	
Valid	사용 여부	smallint		×	○	0 = 미사용 1 = 사용

표 3. Web Receive Value

Field Name	Field Desc.	Data Type	Len	Null	PK	비고
RequestTime	요청 시간	Datetime		×	×	
StationID	장비 ID	char	10	×	×	
StationTypeCode	장비 타입	smallint		×	×	
SourceIP	요청IP	varchar	30	×	×	
MainID	주 ID	smallint		×	×	
SubID	보조 ID	smallint		×	×	
ItemID	아이템 ID	smallint		×	×	
Value	패킷 상세	varchar	20	○	×	
State	상태	smallint		○	×	미사용
Result	결과	smallint		○		

2. Data Display Flow 설계

다음은 Data Display Flow를 흐름도로 나타낸 것이다. 탭이 진입되면 기존 데이터들이 삭제되고 새로운 데이터들이 입력되며, 데이터에 대해 분석 및 판단이 반복된다.

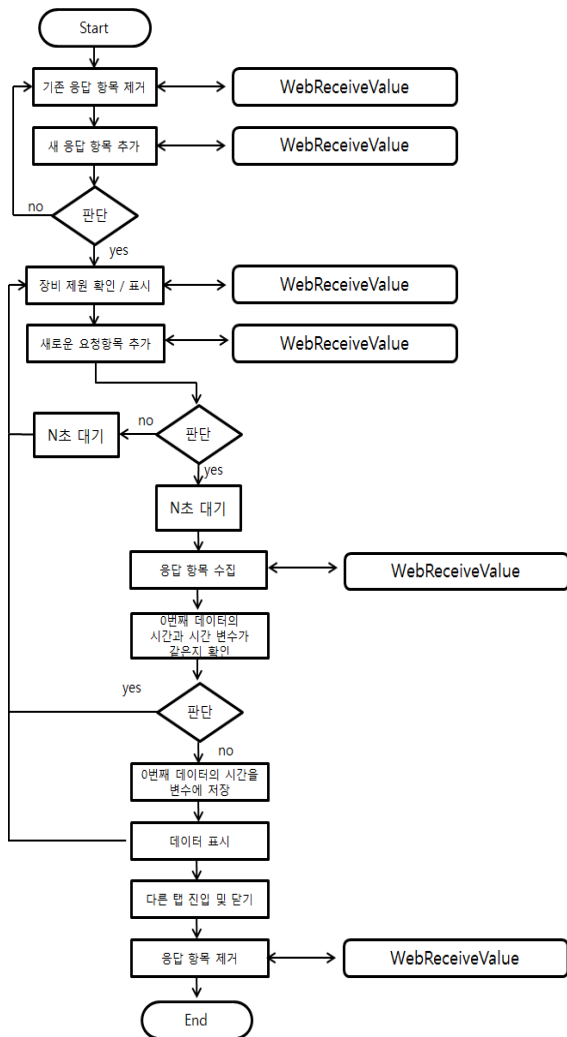


그림 2. Data Display Flow

요청 항목을 추가하면서 데이터의 수집, 분석 및 판단이

반복되며 0번 재 데이터의 시간을 변수에 저장되며 응답한목을 제거 하고 데이터 분석이 종료되는 구조로 구성 되어있다.

IV. 광대역 통합망 연계형 실시간 UI 실험 및 고찰

본 장에서는 3장에서 설계한 수처리 시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측관리 시스템을 위한 UI 개발에 대해 다룬다. UI는 크게 3부분의 Layout으로 나누어지며 그 3부분은 슬러지 멀티메타의 측정값을 나타내는 부, TN/TP 측정값을 나타냄과 동시에 통신상태를 나타내는 부, 영상데이터 표출부이다. 측정된 센서 데이터 값은 센서별로 측정값 및 측정높이가 수치로 나타나며, 수치는 그래프로 나타난다. 센서들의 상태를 확인할 뿐만 아니라 제어도 가능하다.



그림 3. 슬러지멀티메타 상태 표시화면

위의 그림3에서 볼 수 있듯이 상단에서는 SS, 농도, 계면 측정값과 측정높이를 보여주며 왼쪽하단에서 측정값을 수치를 기반으로 그래프를 보여준다. 측정에 대한 제어 및 설정도 본 표시 화면에서 동시에 이루어진다.



그림 4. TN/TP 측정장치 상태 표시화면

그림4는 TN/TP 측정값을 나타내며, 질소와 인이 따로 표시되며, 통신상태 이상을 표현한다.

V. 결론

본 논문에서 제안한 수처리 시설용 광대역 통합망 연계형 실시간 계측관리 시스템을 위한 Web UI개발을 통하여 슬러지 멀티메타 및 TN/TP로부터 측정된 영상 데이터를 그래프화 및 수치화하여 Web상에 표시 및 모니터링할 수 있다. 이는 센서 모니터링 화면으로 측정시간, 농도, 수심, 계면 등의 현재 상태 정보를 한눈에 실시간으로 파악이 가능함을 확인하게 했으며, 현장에서의 적용 가능성을 확인하였다.

이를 통하여 국내 수처리 시설의 계측의 신뢰성, 운영의 용이성 등의 불량 및 효과적인 계측장치의 부재로 측정의 불안정성 및 오류로 인해 현장운영에 어려움을 등에 대하여 수처리 시설 개선에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대 된다.

참고 문헌

- [1] 배현, 정재룡, 서현용, 김성신, 김창원 “하·폐수 처리장의 원격 모니터링 및 지식 기반 무인 자동화 시스템”, 퍼지 및 지능 시스템학회 논문지, 제 11권 9호, pp. 844-848, 2001.
- [2] 정순호, 이주영, 김진태, 이승연, 오재필, 차계상 “하폐수 처리장의 광대역 통합망 구성을 위한 WiFi와 Zigbee 스위칭 모뎀 기술”, 한국방송통신학회, 2012
- [3] S. Kang, H. Lee, J. Kim, and K. Han, “ Application of Microfiltration and Reverse Osmosis System to Sewage Reuse for Industrial Water”, Membrane Journal, Vol.12 No.3, pp.151-157, 2002

저자

양 승 연(Yangseung Youn)



- 1999년 2월 : 순천향대학교 제어계측공학과 학사졸업
- 현재: (주)파이브텍 R&D차장

<관심분야> : 스마트워터그리드, USN, 모니터링시스템, 유·무선통신

김 진 태(Jintae Kim)



이브텍 대표이사

<관심분야> 스마트 워터 그리드, 에너지 공정 자동화

정회원

- 1993년 8월 : 건국대학교 전자공학과 석사 졸업
- 1999년 2월 : 건국대학교 전자공학과 박사 졸업
- 현재 : 건국대학교 정보통신대학원 유비쿼터스 컴퓨팅학과 겸임교수, (주)파

오 환 진(HwanJin Oh)



· 2013년 3월 ~ 2014년 2월 : 코오롱워터앤에너지 사업1본부 부장

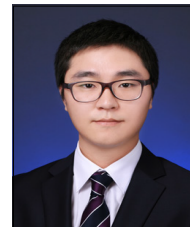
· 현재 : 호서대학교 기후변화융합기술학과 석사과정, (주)고려개발 토목사업본부 부장

<관심분야> 스마트 워터 그리드 운영, 환경 관리, 통신응용

정회원

- 1991년 2월 : 동국대학교 행정학과 학사졸업
- 1995년 1월 ~ 1997년 12월 : 환경관리공단 관리본부 총무과
- 2003년 9월 ~ 2009년 8월 : 환경시설관리공사 익산사업소 사업소장

이 민 우(Minwoo Lee)



<관심분야> : 스마트 워터 그리드, 광대역 통신망, 이동통신

정회원

- 2013년 2월 : 군산대학교 정보통신공학과 학사졸업
- 2015년 8월 : 서울과학기술대학교 NID융합기술대학원 석사 졸업
- 2015년 9월 ~ 현재 : 서일대학교 전기공학과 객원교수