

GIS 기반의 무선수위계측 시스템 모델링에 관한 연구

A Study on the Moeling of Wireless Water-Gauge System based on GIS

김주일, 연상호*

충주대학교 경영학과,
세명대학교 토목공학과 교수*

Kim Joo-Yil, Yeon Sang-Ho*

Dept of Management, Chungju Univ.,
Dept of Civil Engineering, Semyung Univ.*

요약

매년 반복되는 홍수 등은 국민생활의 기반을 위협하고, 국가경제의 존립을 위태롭게 하는 재해로 막대한 인명과 재산 피해가 발생하고 있다. 이는 기상정보의 부정확성도 있지만 무엇보다도 상류에서 유입되는 수량을 정확히 예측하지 못하여 대피나 대비할 수량정보의 부실도 문제인 것이다. 이에 무선통신 기술을 활용하여 수량 및 유속을 실시간으로 계측, 전달함으로써 재난을 최소화할 수 있는 모델을 GIS 와 연계하여 제시하고자 한다.

I. 서 론

매년 반복되는 홍수같은 재해는 국민생활과 국가경제에 심각한 피해를 입히고 있고, 이의 담수활용이 제대로 되지 않아 결국 물부족 현상을 빚을 수 있는 심각한 상황에 직면하게 되었다.

국내는 2011년에는 18억 m^3 에 이를 것으로 추정되어 심각한 사회 경제적 손실과 국민생활의 불편이 예상되어 있는 상황에서 이러한 재해예방과 물부족 위기를 극복하기 위해서는 물수요 관리, 친환경적 신규 기술개발을 추진하고, 환경 및 기후 변화 등에 능동적으로 대처하기 위한 유역차원의 통합관리를 위한 신기술 개발의 필요성이 대두되고 있다.

기술의 진보를 통한 재해 예방과 수자원의 효과적 관리로 인한 공급의 안정화로 물부족을 해소하고 국민의 삶의 질을 향상시키기 위해 우선적으로는 자연 재해의 예방이 현실적 과제가 되고 있는 상황에서 홍수로 인한 수위계측은 물론 하류지역에 유입되는 수량예측이나 유입시간 등을 실시간으로 계측, 정보화함으로써 재해를 최소화할 수 있는 현실적 대응의 필

요성을 연구하고, 정부와 지자체의 방재계획에 도움이 될 수 있는 업무모델을 찾을 수 있는 방법을 사례 연구를 통해 제시해 보고자 한다.

II. 무선수위계측 시스템

2.1 무선수위계측 시스템 개요

무선수위계측 시스템이란 하천의 수해 예경보 대책 수립을 마련하기 위한 기초자료의 확보, 수해 방지를 위한 경보기준 및 신속한 대응책 마련, 각 하천의 특성에 맞는 GIS 기반의 수해 예측 시스템 마련, 실시간 수위계측으로 수자원량 산정과 하천정비 계획 수립에 필요한 정보 제공 등을 위해 지점에 수위센서를 부착하고, 센서에서 수량 및 유속 등을 GIS 데이터와 연계하여 실시간으로 계측하여 무선통신 기술을 이용한 전송방법으로 재해상황실이나 관리부서에 실시간으로 정보를 제공함으로써 재난대비, 대피는 물론 수해 예측을 통해 국민 피해를 최소화할 수 있는 시

스텝이다.

2.2 무선수위계측 시스템 모델연구

2.2.1 무선수위계측 시스템의 위치선정 기준

- ① 전체 유로 연장에 따른 분포
- ② 지류 수계의 합수지점 고려
- ③ 강우시 분류 수계에 유입되는 유역권 분석
- ④ 효율적인 유지관리

2.2.2 설치 지역

강원도 한탄강(7개소)과 영월의 동강지역(14개소)을 선정하여 무선수위계측 설치.



▶▶ 그림 1. 설치지역

2.2.3 설치 현장

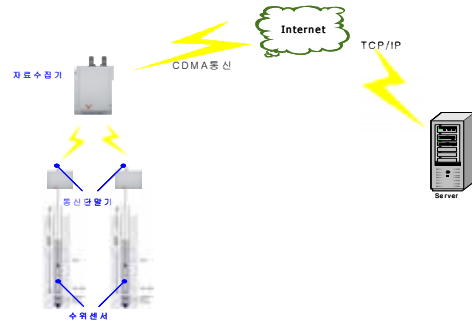


▶▶ 그림 2. 동강(14개소)



▶▶ 그림 3. 한탄강(7개소)

2.2.4 계측 장비 및 통신구성



▶▶ 그림 4. 시스템 구성도

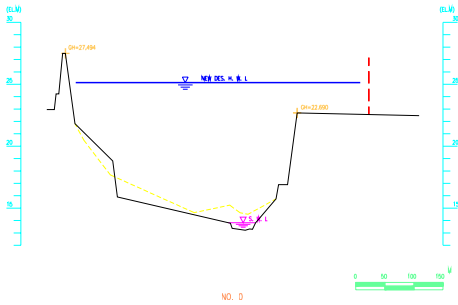
2.2.5 설치사례



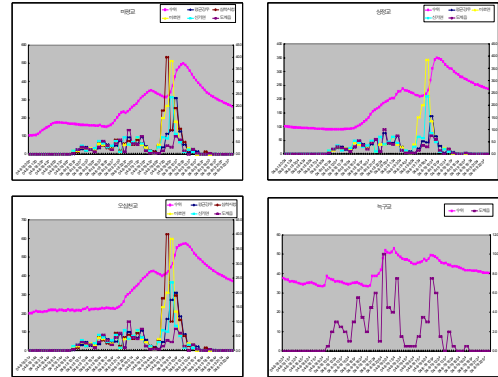
▶▶ 그림 5. 현장 설치

2.3 수위변화 및 피해예측 감시

2.3.1 수위변화 감시

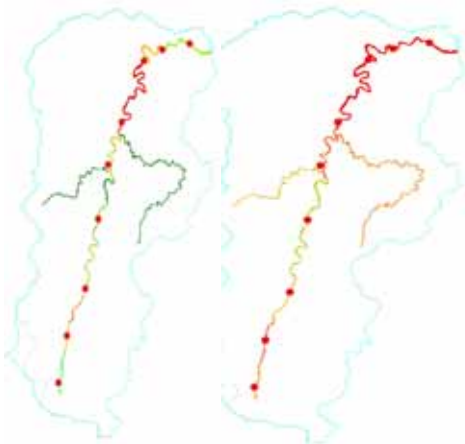


▶▶ 그림 6. 하상단면상의 수위변화 감시

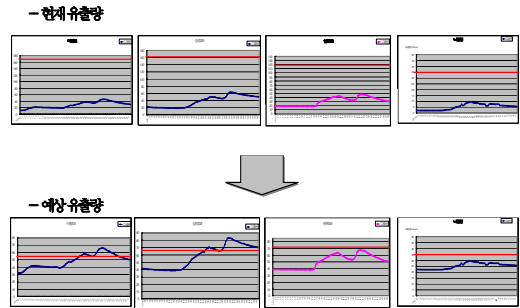


▶▶ 그림 8. 강우와 수위 관계 분석

2.3.2 위험지역 감시



▶▶ 그림 7. 하천단계별 위험지역 감시



▶▶ 그림 9. 유량 예측

2.3 침수예상지역 선정

무선수위계측 시스템은 다음의 정보를 분석하여 침수예상지역을 선정함으로써 재해경계 및 방재를 시행할 수 있다.

- ① 현재 수위정보 분석
- ② 유량 및 유속 분석
- ③ 예상 침수지역 분석
- ④ 위험시 자동 경고 및 위치 확인
- ⑤ 위험수위 도달 예측 시간



▶▶ 그림 10. 침수예상지역 선정

III. 기대 효과

무선수위계측 시스템을 구축하게 되면 실시간 수위 계측을 통하여 유역권내의 피해 예측 및 예방 기능을 강화할 수 있고, 기존 홍수 정보체계의 문제점을 보완하고 유역 특성에 적합한 정보 기준을 마련할 수 있으며, 유역별 수위계측을 통한 실시간 수자원량 산정과 하천 정비 계획 수립시 주요 정보로 활용할 수 있음은 물론 다음의 효과를 기대할 수 있다.

- ① 수자원량의 계측과 예측의 20~30% 오차를 10% 범위로 향상 가능
- ② 감시권내의 수질을 감시하여 수질사고에 의한 대처능력 향상
- ③ 3차원 유량피 흐름과 하천의 변동 등을 GIS기반으로 개발하여 하천 관리와 개발에 적극적 활용
- ④ 수입에 의존했던 계측기기 및 통신기술의 국산화로 국가 경쟁력 강화
- ⑤ 하천의 홍수, 갈수, 환경오염에 따른 사회·경제적 낭비 예방

IV. 결 론

이상에서 살펴본 무선수위계측 시스템을 통한 홍수 등에 대비한 실시간 계측방법은 주요 하천의 관리 효율성을 높여줄 뿐만 아니라 한 번 발생하면 막대한 국민과 국가의 재산을 상실하는 재해 특성상 예측과 예방을 통하여 재난을 방지하는 데 효과가 있을 것으로 판단된다.

더욱이 계측기술과 통신기술이 접목되어 수위계측 방법이 디지털화 되면서 신뢰도 향상은 물론 국가 경쟁력 제고에 일조할 수 있는 것이다.

■ 참고문헌 ■

- [1] 김주일, 연상호, "Wireless Technology를 활용한 상수도 검침 개선에 관한 연구", 한국컨텐츠학회 2003 춘계학술발표회 논문집, 2003.
- [2] 김주일, 연상호, "GIS 기반의 상수도 원격검침에 의한 비용구조 개선에 관한 연구", 한국컨텐츠학회 2003 추계학술발표회 논문집, 2003.
- [3] 김주일, 연상호 "AMR System을 이용한 유수율 개선에 관한 연구", 한국컨텐츠학회 2004 춘계학술발표회 논문집, 2004.
- [4] 건설부, "제 2 차 국가지리 정보체계 기본계획", 2000.
- [5] 김경하, 김재수, 김종섭 공저, "최신 수문학", 동화기술, 2003.
- [6] 성기석, "환경수리수문학", 동화기술, 1997.
- [7] 윤용남, "공업 수리학", 청문각, 2001.
- [8] 선우중호, "수문학", 동명사, 2001.
- [9] 박영태, "수리수문학해설", 청우문화사, 1999.
- [10] 안상진, "수문학", 구미서관, 2001.