

광역적 산사태 모니터링을 위한 무선센서네트워크 기술의 적용

A Wireless Sensor Network Technique and its Application in Regional Landslide Monitoring

정 상 섬¹ Jeong, Sang-Seom
홍 문 현² Hong, Moon-Hyun
김 정 환³ Kim, Jung-Hwan

Abstract

In this study, the applicability and practicality of landslides monitoring by using wireless sensor network (WSN) was analysed. WSN system consists of a sensor node for collecting and transmitting data using IEEE 802.14e standard, a gateway for collecting data and transmitting the data to the monitoring server. In the topology of the sensor network, a highly flexible and reliable mesh type was adopted, and three testbeds were chosen in each location of Seoul metropolitan area. Soil moisture sensors, tensiometers, inclinometers, and a rain gauge were installed at each testbed and sensor node to monitor the landslide. For the estimation of the optimal network topology between sensor nodes, the susceptibility assessment of landslides, forest density and viewshed analysis of terrain were conducted. As a result, the network connection works quite well and measured value of the volumetric water content and matric suction simulates well the general trend of the soil water characteristic curve by the laboratory test. As such, it is noted that WSN system, which is the reliable technique, can be applied to the landslide monitoring.

요 지

본 연구에서는 무선센서네트워크기술(Wireless Sensor Network, WSN)의 산사태 모니터링 적용성을 연구하였다. WSN시스템은 IEEE 802.14e 표준규격을 사용하는 데이터의 수집과 전달을 위한 센서노드와 데이터를 수집 처리하고 최종 서버로 전송하는 게이트웨이로 구성하였다. 센서네트워크의 토폴로지는 유연성과 신뢰성이 높은 메쉬형을 채택하였으며, 서울시의 총 3개소에 테스트베드를 구축하였다. 산사태를 모니터링 하기 위하여 각 센서노드에는 함수비계, 모관흡수력계, 경사계, 강우량계를 설치하였다. 센서노드의 배치를 위해 산사태 위험도 해석, 임목밀도 및 지형분석을 통한 통신범위 분석을 수행하였다. 측정된 계측 데이터를 분석한 결과 네트워크의 연결은 양호하게 나타났으며, 강우에 의한 지반의 반응이 실내에서 측정한 함수비-모관흡수력과 유사한 결과를 나타냈다. 따라서, 테스트베드 사례를 통해 산사태 모니터링에 적용이 가능함을 확인하였다.

Keywords : Wireless Sensor Network, Landslide, Monitoring, Network topology

1 정희원, 연세대학교 토목환경공학과 교수 (Member, Prof., Dept. of Civil and Environmental Engrg., Yonsei Univ.)

2 정희원, 연세대학교 토목환경공학과 박사과정 (Member, Graduate student, Dept. of Civil and Environmental Engrg., Yonsei Univ.)

3 정희원, 연세대학교 토목환경공학과 연구교수 (Member, Research Prof., Dept. of Civil and Environmental Engrg., Yonsei Univ., Tel: +82-2-2123-6641, Fax: +82-2-2123-8378, hwanee2@gmail.com, Corresponding author, 교신저자)

* 본 논문에 대한 토의를 원하는 회원은 2019년 3월 31일까지 그 내용을 학회로 보내주시기 바랍니다. 저자의 검토 내용과 함께 논문집에 게재하여 드립니다.