

# 유비쿼터스기반 산업안전 모니터링에 관한 연구

## A Study of Industry Safety based on the Ubiquitous Environment

박진희\*, 오현진\*, 윤정미\*  
 Jin-Hee Park, Hyun-Jin Oh, Jung-Mee Yun

### Abstract

In dangerous industry fields (eg. construction, shipbuilding, the mining industry, and so on) many employees have lost their life due to risky environment, so that costs of social and industry have been increased. To solve this problem, we implement u-helmet using temperature, humidity, illumination sensors and monitoring GUI system.

**Keywords** : sensor, industry safety, ubiquitous, wireless video

### I. 서론

유비쿼터스 기술의 발전 단계는 원천적인 핵심요소 기술을 개발하는 단계에서 그 핵심 기술을 응용하여 인간의 삶의 환경에 적용하여 검증하는 단계에 이르게 되었다. 그러나 이미 홈네트워크, 헬스케어등 인간의 가정과 건강에 관련된 분야에는 이미 u-city, u-home, u-health등으로 그 적용이 활발히 이루어지고 있으나, 산업현장과 같이 위험요소가 내제되어 있는 분야에는 그 적용이 미비하다. 그러므로 유비쿼터스 기술을 산업현장에 적용하여 산업안전과 산업 생산성 향상을 꾀하는 것이 매우 절실하며, 이러한 사회적 요구를 만족시키기 위한 산업안전에 관한 U-안전모를 구현하였다.

## II. U-안전모 시스템 구조

### 1. 시스템 구조

U-안전모는 그림 1과 같이 온도/습도/조도 센서와 임베디드 카메라 모듈을 장착하여 구현하였다. 센서 모듈과 카메라 모듈은 각기 다른 무선 RF를 사용하며 이들을 수신하는 PC와 연결된 Base Station도 각기 다른 모듈로 구현되어 있다. 이 수신된 센서 데이터와 비디오 데이터를 수신하여 모니터링하는 GUI 프로그램은 MFC를 이용하여 구현한다. 표 1에 구현 환경을 정리하였다.

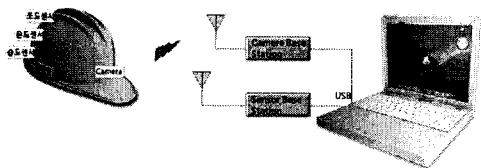


그림 1. U-안전모 시스템 구조

표 1. 시스템 구현 환경

구분		내용
S/W	센서	운영체제 TinyOS 1.x
	노드	컴파일러 MSP430GCC, Cygwin환경
	GUI	운영체제 Windows XP
		컴파일러 Visual C++ 6.0
H/W	센서노드	Knote-S1 (CC2420, MSP430)
	Base 노드	Knote (CC2420, MSP430)
	무선 카메라	DRC (ARM7, NRF42L01)

### 2. 송수신 모듈

센서 송/수신 모듈은 2.4GHz BMAC으로 통신하며, 카메라 모듈은 2.4GHz GFSK 방식으로 통신한다.

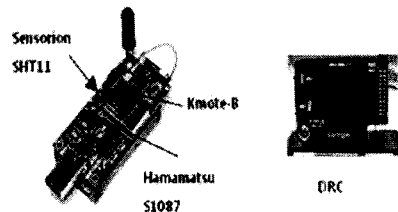


그림 2. U-안전모 센서 모듈

센서모듈은 온도, 습도, 조도 센서를 사용하며, 온도와 습도 센서는 Sensorion SHT11이고, 조도 센서는 Hamamatsu S1087이며 MSP430을 기반으로 1000ms마다 센서 값을 수집한 뒤, 아래와 같은 패킷 형태로 BS 노드로 전송한다. PC와 연결된 Base Station에서는 수신된 Packet을 일차적으로 분석하여, 사용자가 처한 위기사황을 분석할 수 있도록 모니터링 프로그램에서 알람을 통보한다.



그림 3. 센서 데이터 패킷 구조

접수일자 : 2009년 8월 04일  
 최종완료 : 2009년 8월 04일  
 \*전자부품연구원

### 3. 산업환경 모니터링 프로그램

산업환경 모니터링 프로그램은 위험 상황을 모니터링을 하는 소프트웨어다. GUI 프로그램은 시리얼 통신을 통해서 들어온 데이터를 파싱(Parsing)해서 화면에 뿌려준다. 이 데이터를 통해 사용자는 자신이 설정했던 데이터를 가지고, 수집된 환경 데이터가 기준 값을 초과했을 때에는 경고 알람 창에 현재의 위험상황을 알려주게 된다. 수집된 데이터는 따로 DB로 만들어 관리를 한다.

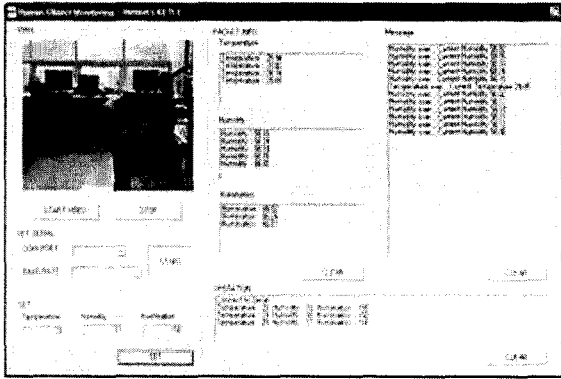


그림 4. 산업환경 모니터링 프로그램

### III. 위험상황 인지 알고리즘

본 논문에서는 U-안전모로부터 수집된 주변의 온도, 습도, 조도 데이터를 이용해서 작업 환경의 안전성을 알아볼 수 있도록 위험상황 인지 알고리즘을 구현하였다. 주변 환경의 센서 값이 기준치 보다 높을 경우 작업자에게 알람을 통해 위험성을 알려주고, 작업자는 더 작업을 진행할지 그만 둘지 결정을 하게 된다. 대표적인 위험상황은 온도가 너무 높으면 주변의 화재를 의심해 볼 수 있고, 조도가 너무 낮으면 작업장에서 발생할 수 있는 사고의 위험성이 높아지며, 습도가 높으면 작업자의 능률이 떨어지게 된다. 이러한 상황에 모니터링을 하는 관리자는 이를 조정해서 작업자가 쾌적한 환경에서 작업장의 사고는 줄이고 작업자의 능률을 높일 수 있도록 관리를 할 수 있다.

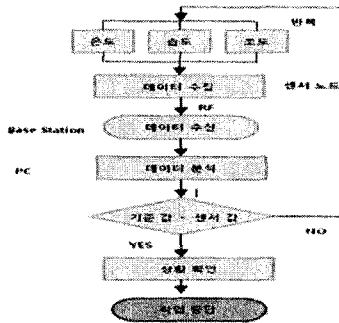


그림 5. 위험인지 판단 알고리즘

### VI. 결 론

본 논문에서는 날로 증가하고 있는 산업현장에서의 산업재해를 예방하기 위해 센서를 통한 유비쿼터스 기술을 적용한 안전모와 이를 통한 모니터링 시스템을 구현하였

다. 본 논문의 결과물을 통해 산업재해를 예방할 수 있을 것으로 예상되며, 향후 특정 산업군을 선별하여 그 산업환경에서 적합한 안전모를 구현하는 것을 목표로 하고 있다.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제 프론티어 기술개발사업의 일환으로 추진되고 있는 지식경제부의 유비쿼터스컴퓨팅네트워크원천기반기술개발사업의 09C1-J1-20S 과제로 지원된 것임.

### [ 참고 문헌 ]

- [1] TinyOS, <http://www.tinyos.net/>
- [2] SHT11, [http://www.sensirion.com/en/01\\_humidity\\_sensors/02\\_humidity\\_sensor\\_sht11.htm](http://www.sensirion.com/en/01_humidity_sensors/02_humidity_sensor_sht11.htm)
- [3] David Gay, Philip Levis, David Culler, Eric Brewer "NesC 1.1 Language Reference Manual" <http://www.tinyos.net/tinyos-1.x/doc>
- [4] 서창수, 이철희, "Zigbex를 이용한 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템", (주)한백전자 기술연구소, 도서출판 ITC, 2007



박진희

1999년 동국대학교 컴퓨터공학과 졸업  
 2001년 한국정보통신대학원대학교 정보공학과 (공학석사)  
 2008년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 (박사수료)  
 2001년~현재 전자부품연구원

<관심분야> Sensor Network, WPAN  
 <e-mail> [pjhe@keti.re.kr](mailto:pjhe@keti.re.kr)



오현진

2009년 숭실대학교 컴퓨터학부 재학  
 2008년~현재 전자부품연구원 위촉연구원  
 <관심분야> 센서 네트워크, RFID  
 <e-mail> [ljbaragi@naver.com](mailto:ljbaragi@naver.com)



윤정미

1999년 성균관대학교 컴퓨터공학과 졸업  
 2001년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 (공학석사)  
 2007년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 (박사수료)

2001년~현재 전자부품연구원  
 <관심분야> WPAN, Network Protocol  
 <e-mail> [yunjm@keti.re.kr](mailto:yunjm@keti.re.kr)