

U-산림 재해정보 탐지기술 개발

김형섭

(주)지오씨엔아이 공간정보기술연구소

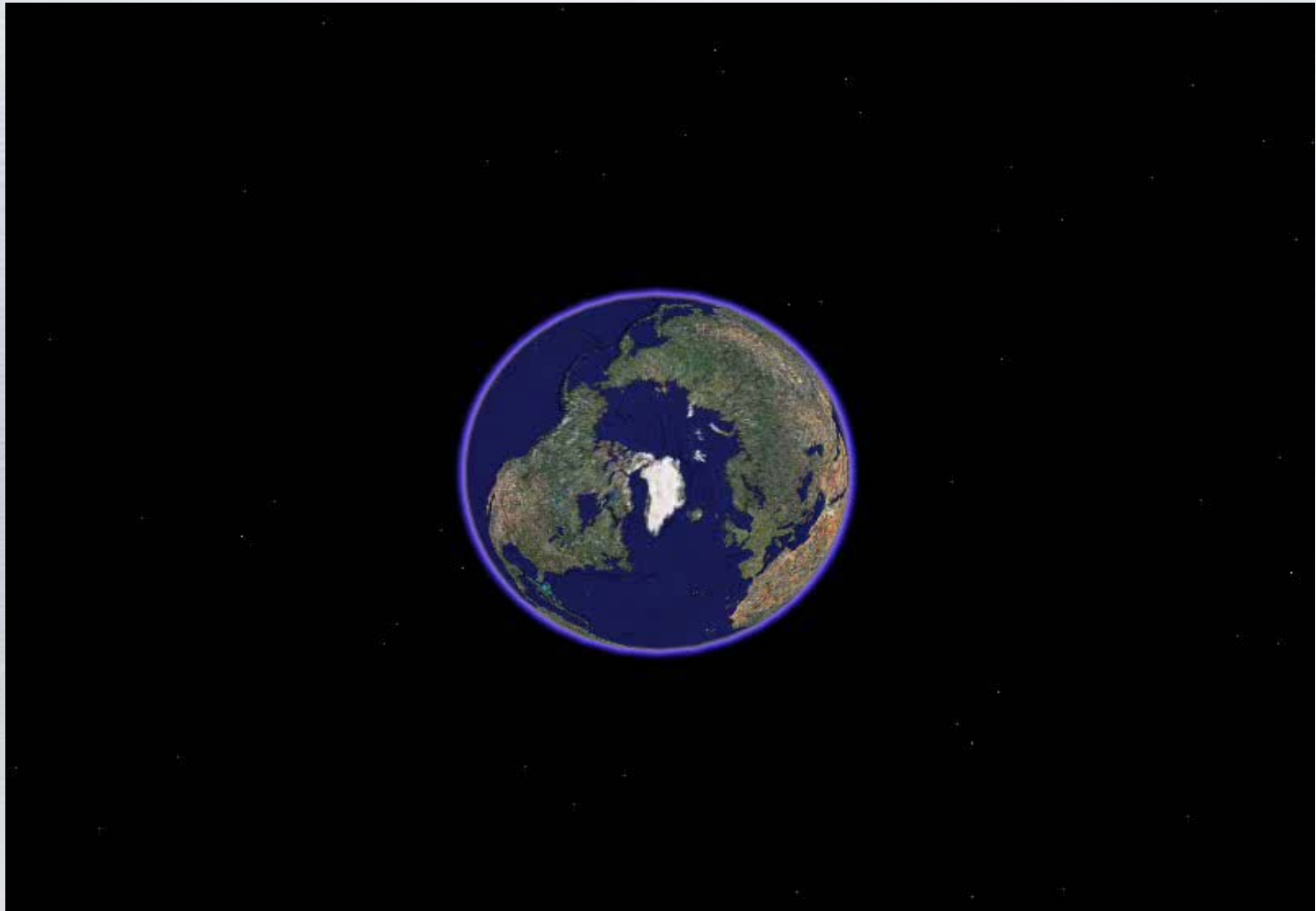
Tel : (053)857-7312, Fax : (053)857-7313

E-mail : hskim@geocni.com

<http://www.geocni.com>



위성으로 본 강원도 고성군 설악 썬밸리 리조트



< QuickBird 위성영상 : 0.6m 해상도 >

목 차



- 1 연구 배경 및 목적
- 2 언론보도 내용
- 3 주요 기술의 개요
- 4 U-산림 재해정보 탐지기술 개발
- 5 기대효과 및 향후 방향



연구 배경 및 목적

연구 배경

- 최근 지구 온난화로 인한 자연 환경 변화와 기상이변 등은 초대형 태풍, 국지성 폭우, 집중호우, 폭염 등을 야기하며 국내에서는 이로 인한 대규모의 산사태, 절취사면, 산불, 풍수해 등의 자연재해가 매년 급격히 증가하고 있는 실정으로 이를 능동적으로 감시, 관리할 수 있는 과학적 산림재해 정보탐지 체계가 필요함.
- 현재 국내 재해정보관리시스템은 관할 행정기관에서의 텍스트 중심 이력관리 및 재해 발생지역에 대한 현장조사와 수치지형도를 이용하여 규모를 파악하는 정도로 그치고 있어 재해지역을 실시간 탐지 및 종합 분석하여 과학적이고 실시간으로 대처하는 데는 많은 어려움이 존재함.
- 광범위한 산림 재해지역에 대한 정성적, 정량적 긴급 재해정보를 정확하게 탐지 및 피해지역을 분석하고 향후 예측 또한 가능하기 위해서는 고해상도 다중센서 위성영상, GeoSensor, WSN(Weirless Sensor Network)등을 통한 산림재해 현장의 실시간 현황자료 획득과 이를 통합처리 할 수 있는 U-FGIS 시스템 개발이 관건임.

연구 목적

- 긴급 산림재해 정보 획득을 위한 U-산림 재해 정보 탐지기술 개발
 - WSN, Geosensor 등을 이용한 실시간 산림 재해 현장 자료 획득방법 및 재해 현장의 긴급 상황과 정확한 재해 분포정보를 파악할 수 있는 재해 현장탐지 기법 설계
 - 위성영상과 실시간 재해현장 감시 정보인 WSN자료의 연계를 통한 WSN자료의 실시간 공간데이터 유형화 처리기술 개발
 - 시공간 데이터베이스에 저장된 GIS 산림 주제도와 위성영상 및 실시간 WSN자료 매핑으로 재해유형의 시공간해상도 표현에 따른 시공간적 변화정보 실시간 획득
 - 광범위한 재해현장 관측정보의 정량적, 정성적 처리와 갱신, 실시간 수집과 모델링을 데이터베이스에 저장하여 서비스 할 수 있는 U-환경 기반 산림재해 정보체계를 마련함

2

U-산림 관련 언론보도 내용

U-산림 관련 언론 보도 내용(1)

북부지방산림청, 임목관리 최첨단 IT 시스템 개발 금강송 소나무 RFID 시스템 개발로 임목관리 과학화

김현철 기자 (전체기사), desk@forestnews.co.kr

등록일: 2008-09-25 오전 8:41:46

북부지방산림청에서는 관내 문화재 복원용 목재인 특대경재의 체계적인 관리를 위하여 국내에서 처음으로 『금강송 소나무 RFID 시스템』을 개발하였다.

북부지방산림청(청장 구길본)에서는 관내에 산재하고 있는 문화재 복원용으로 활용이 가능한 특대경재 임목을 조사하여 RFID, GPS, GIS를 연계한 시스템을 구축하고, 자료의 전산화를 통하여 체계적으로 임목을 관리하고 적시적지에 활용할 수 있도록 하고자 이 시스템을 개발했다고 밝혔다.

RFID(Radio Frequency Identification-전자식별)시스템은 전자인식 태그를 임목에 부착 또는 삽입함으로써 특대경재에 고유번호를 인식하도록 하는 첨단 정보기술이다.

북부지방산림청은 그동안 산림내에 흩어져 있는 가슴높이 지름 60cm이상인 문화재복원용 특대경재의 경우, 현장을 잘 아는 사람이외에는 나무가 있는 위치 등을 파악하기 힘들었고, 필요한 시기에 문화재복원용으로 필요한 임목을 원활하게 지원하기 어려웠던 현장관리의 어려움을 개선하고 산림경영의 과학화를 위하여 최첨단 정보기술인 RFID시스템을 산림내 특대경재 임목에 시범 적용하여 첨단정보기술을 활용한 과학적인 임목관리의 기반을 조성한 것이다.

RFID 시스템은 무선인식 기술을 접목한 새로운 장비를 사용하여 목표 근처에 접근하게 되면 경보

경북도에서 휴대용 지리정보시스템(Mobile GIS)개발 시연

정진호 기자 (전체기사), jinho@forestnews.co.kr

등록일: 2006-11-09 오후 8:49:24



지난 2002년 경북도의 산림지리정보시스템(FGIS)개발과, 그간 경북산림분야 유비쿼터스 활용여건이 우수함에 따라, 전국단위 시연회가 경북도에서 열렸다.

지난 11월 7일(수) 도청 재난상황실에서 새로운 산물 진화기술이 선보였다. 현장(경주), 도청 상황실, 산림청산물 종합상황실과 네트워크를 구축, 현장시연 및 설명회가 동시에 열린 이날, 국립산림과학원(산물연구과) 주관으로 16개 시·도 및 지방산림청 관계관 등 30명이 참석하였다.

이번 "휴대용지리정보시스템" 시연회는 국립산림과학원과 경일대학교 연구팀(조명희 교수)에서 산물 피해저감을 위한 진화 기술개발 개요 및 성과를 발표하고, 지상 진화대 휴대용 지리정보 시스템(Mobile GIS)과 산물진화용 소화약제 성능 평가 시연이 참석자들의 많은 관심 속에 이루어졌다.

지상진화대, 휴대용 지리정보시스템(Mobile GIS)은 산물현장에 배치되는 지상진화대원이 휴대전화와 위성으로부터 자신의 위치를 파악할 수 있는 GPS 수신기가 장착된 휴대용 단말기(PDA)를 이용하여 실시간으로 PDA화면을 통해 자신이 위치 및 이동경로가 단말기에 표시되므로 조병이

U-산림 관련 언론 보도 내용(2)

산림항공본부, ISP로 정보화 혁신

디지털타임스 | 기사입력 2006.12.11 06:11

2010년까지 비행업무 시스템 · RFID 연차적 도입

산불진화와 병해충 확산을 방지하는 산림청 산하 산림항공관리본부(본부장 조건호)가 정보화전략계획(ISP)을 수립하고 2010년까지 연차적으로 비행업무지원시스템과 RFID 도입 등을 포함한 정보화혁신을 단행한다.



산림항공관리본부는 최근 중소기업기술정보진흥원(원장 양해진)을 통해 ISP를 진행했다. 본부는 지난 10년간 전국 8개지소 체계를 갖추고 산림 항공기도 급속 확충하는 등 양적인 발전을 이뤘지만 조직규모에 비해 업무효율성이 떨어지고 대내외적 여건변화에 따라 장기추진목표 수립 필요성이 커졌다고 이번 사업의 배경을 설명했다.

이번 ISP를 통해 본부는 산림항공종합정보시스템과 비행업무 지원시스템, 지식관리 시스템(KMS), 홈페이지 개선과 무선인식(RFID)기반 자재관리시스템, 종합상황실과 전산 인프라 확충, 전사정보아카이빙(EA) 기본계획 수립 등을 우선 추진과제로 도출했다. 앞으로 본부는 산림청 기간시스템과 삼림병해충 정보관리시스템 등과도 연계한다는 방침이다.

핵심인 비행업무지원시스템은 수시나 야간 비행시 정보화시스템을 통한 운항관리와 실적관리를 보다 효율화하고, 앞으로 운항계획수립과 수행, 변동시 즉시 반영한다는 방침이다. 또 항공기 안전관리와 정비역량 강화를 위한 KMS 및 정비기술 감독, 모니터링시스템을 갖추고 향후 산불진화와 현장 업무간 실시간 정보대응체계를 마련하기 위해 유비쿼터스 기반 GPS를 탑재한 고사양 비행업무지원시스템(UMPC)을 도입해 기존 클라이언트서버 기반의 바코드 시스템으로 운항과 정비부문을 관리하고 있으나 산림항공종합정보시스템 구축 마무리 단계에서 RFID를 통한 자재관리 시스템을 도입해 현장에서 재고관리 및 추적할 수 있도록 시스템을 구현한다는 방침이다.

조성훈기자@디지털타임스

산사태 발생위험 지역 24시간 감시 시스템 국내 첫 개발

국민일보 | 기사입력 2006.06.16 16:20

산사태 발생가능성을 24시간 실시간으로 감시 할 수 있는 시스템이 국내 최초로 개발됐다. 건설교통부와 한국건설기술연구원은 18일 코드분할다중접속(CDMA)과 인터넷 기술 등 초첨단 유비쿼터스 기술을 활용해 현장에 설치된 센서 등을 통해 지반의 위치변화를 지속적으로 계속한 뒤 데이터를 분석, 산사태 위험이 있는 곳을 알아내는 시스템을 개발했다고 밝혔다.

연구원은 "이 시스템 개발로 1년 내내 24시간 산사태 위험을 실시간으로 감시할 수 있고, 인명피해가 큰 야간 산사태 위험성을 감시할 수 있어 산사태 재해 위험에 효과적으로 대처할 수 있다"고 설명했다.

또 "이 기술을 교량이나 댐제방에 적용하면 붕괴 위험성을 실시간으로 계속해 재해 예방이 용될 수 있을 것"이라고 기대했다.

국립산림과학원에 따르면 1976년부터 2002년까지 우리나라의 연평균 산사태 발생면적은 372ha이고 인명피해는 41명이다. 특히 최근에는 기상이변 등으로 발생면적이 1980년대 연간 200ha에서 1990년대 350ha로, 2000년대에는 700ha로 늘어났다.

최현수 기자 hschoi@kmib.co.kr

< GoodNews paper © 국민일보, 무단전재 및 재배포금지 >

2

U-산림 구현을 위한 주요 기술

활용 기술 개요(1)

Mobile GIS

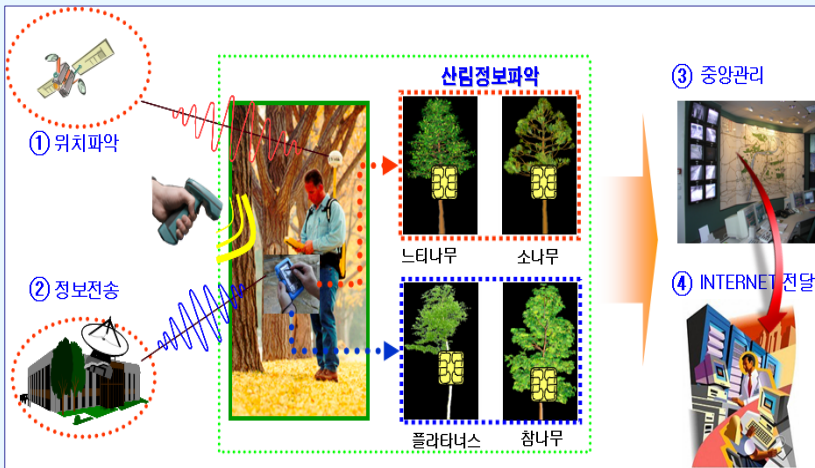
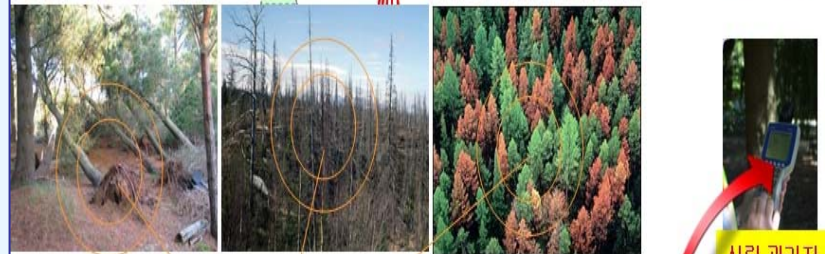
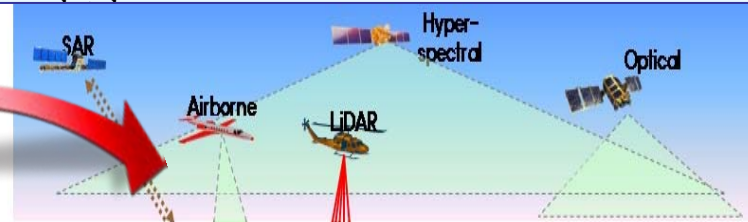
- Mobile용 Computer에 위성위치추적시스템(GPS), 지리정보시스템(GIS)과 연계하여 이동체에 대한 관제, 물류 등의 보다 다양한 솔루션(Solution)을 구현하는 기술.



활용 기술 개요[2]

Geo-Sensor

• RFID 리더, 모바일 RFID 리더, 센서노드, 텔레매틱스 단말기, CCTV 등과 같이 직접 또는 간접적으로 위치를 획득하면서 해당위치에 대한 다양한 속성데이터들을 스트림의 형태로 생성한다



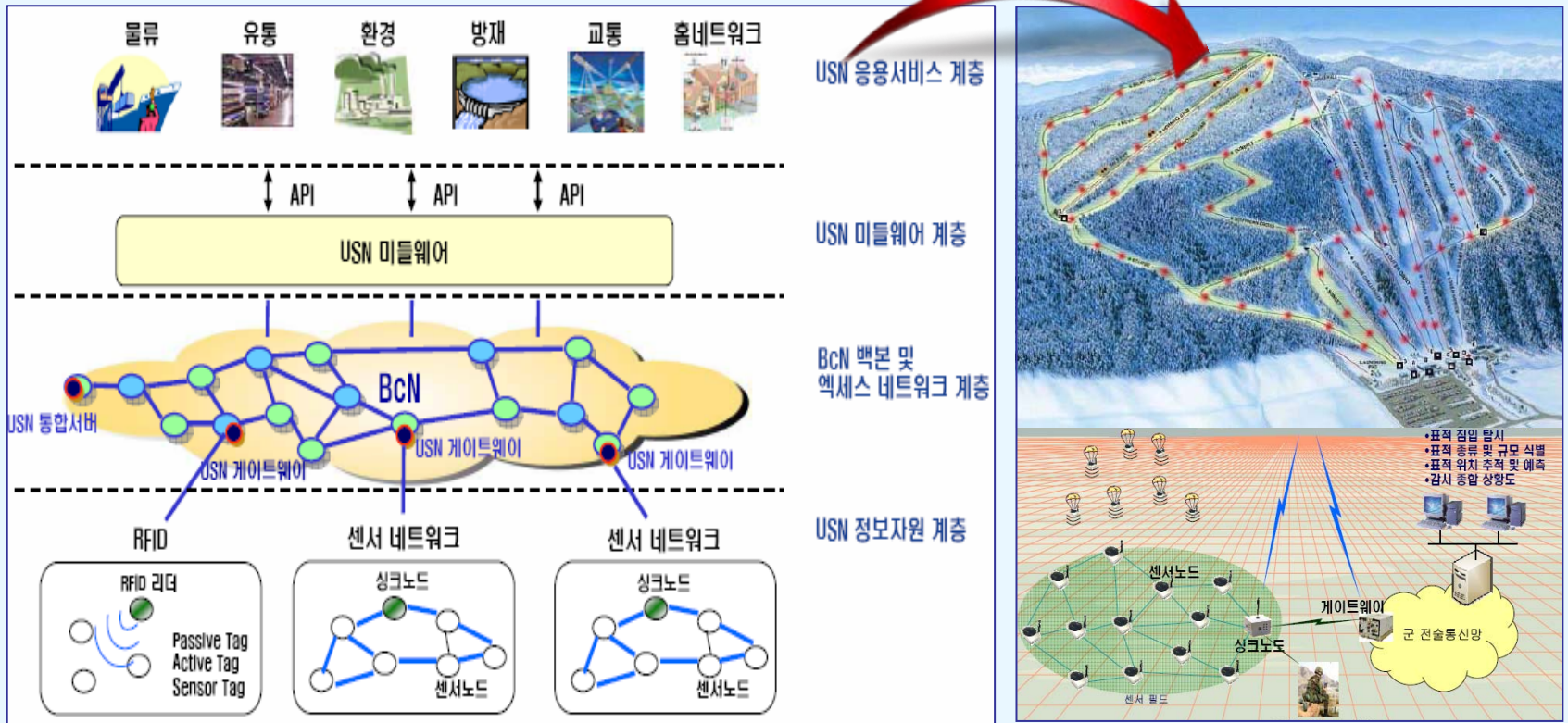
산림 관리자

파해지역 파악

활용 기술 개요(3)

WSN (Wireless Sensor Network)

USN은 인간의 생활공간, 생활기기, 기계등 모든 사물에 컴퓨팅 기능과 네트워크 기능을 부여하여, 환경과 상황의 자동인지를 통해 인간에게 최적의 기능을 제공함으로써 인간 생활의 편리성과 안전성을 고도화하는 기술.



활용 기술 개요[4]

Ubiquitous Forest Management

- Geo sensor와 WSN, Mobile GIS 등 유비쿼터스 기반기술을 활용하여 시, 공간의 제약 없이 언제 어디서나 필요한 산림공간정보를 실시간으로 제공하는 지능형 산림정보 서비스



3

U-산림 재해정보 탐지기술 개발

U-산림 재해정보 탐지기술 수행 흐름도

1 WSN기반 산림재해 실시간 현장관측자료 획득 방법론 제시

2 WSN기반 실시간 산림재해 탐지를 위한 획득 인자 정의

3 WSN기반 산림재해 정보 인자 네트워크 패키지 설계

4 WSN기반 Geo sensor 아키텍처 설계

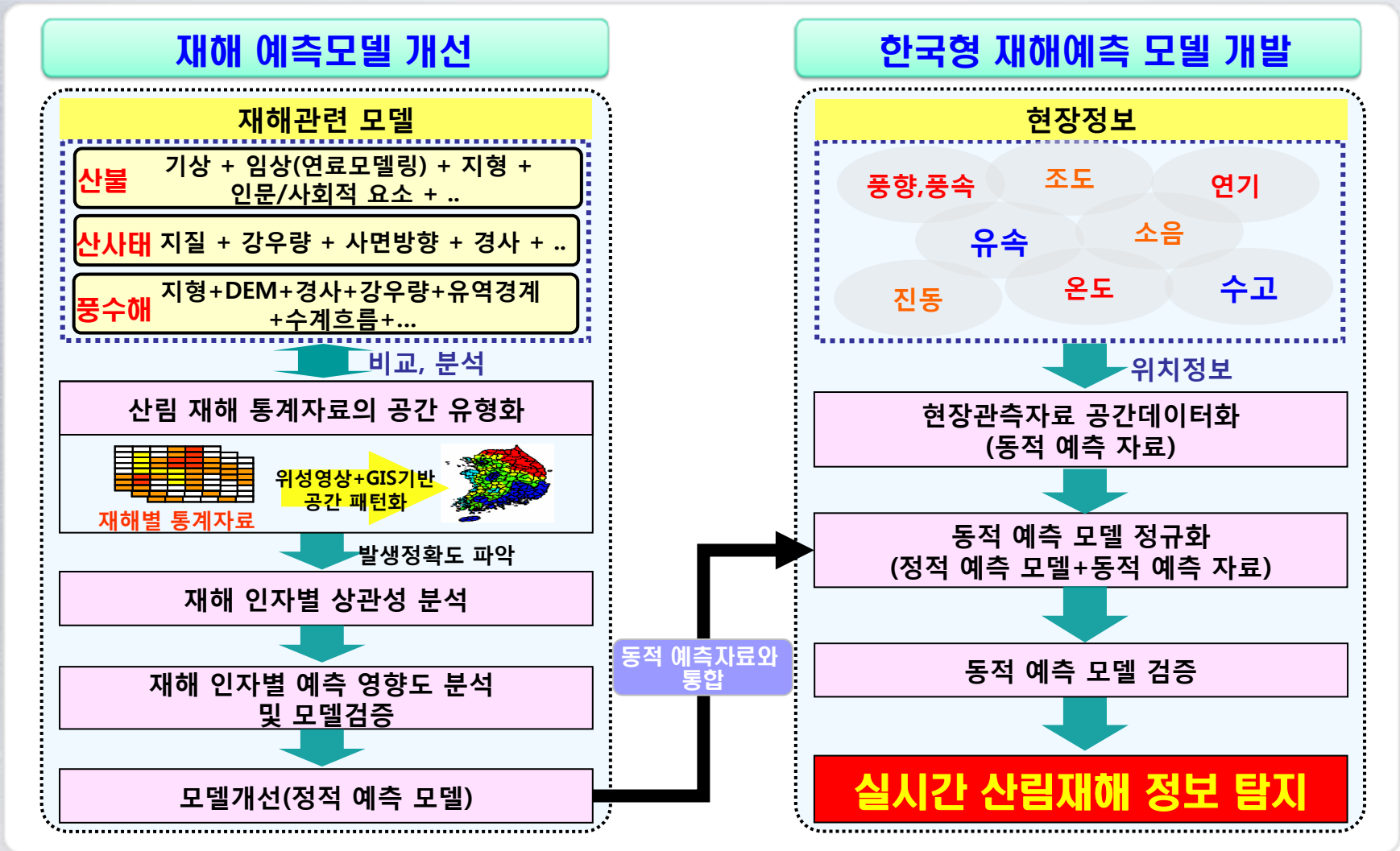
5 WSN기반 현장자료의 공간데이터 실시간 유형화 처리

6 재해유형별 현장관측정보의 실시간 분석 및
표출 프로토타입 설계

7 산림재해정보 실시간 추출 기술 확보

WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(1)

WSN기반 산림 재해 실시간 현장 관측 자료 획득 방법론



WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(2)

WSN기반 실시간 산림재해 탐지를 위한 획득 인자 정의

⇒ Hazard Detecting WSN은 기존의 정적 공간자료만으로 생성된 재해예측 모델링에 재해현장의 동적 재해공간자료인 실시간 현장관측센서자료를 연계하여 시시각각으로 변화는 재해현장을 모니터링 함으로써 위성영상정보와 연계분석기술을 개발함.

⇒ Hazard Detecting WSN의 재해현장 인자획득 인자

	산불 재해	산사태 및 절취사면 재해	풍수해 및 홍수 재해
WSN을 통한 수집내용	WSN Temperature Sensor 위치별 <u>실시간 온도 정보</u> 확보	WSN GPS Sensor의 실시간 위치와 고도정보로 <u>토량 유속</u> 정보 확보	WSN GPS Sensor의 실시간 위치정보를 통한 <u>유속정보</u> 확보
	WSN Ultrasonic Sensor 위치별 <u>실시간 연기 정보</u> 확보	WSN Mic Sensor의 실시간 <u>소음, 진동의 강도로</u> 산사태 강도정보 확보	WSN GPS Sensor의 고도정보를 통한 <u>수고</u> 정보 확보
	WSN의 <u>풍향정보</u> 센서를 통한 산불확산 예측	WSN Light Sensor의 실시간 <u>조도정보</u> 확보	WSN GPS Sensor로 실시간 위치정보를 통한 침수 범위 확보
	WSN의 <u>풍속정보</u> 센서를 통한 산불확산 예측	WSN <u>유실 및 이동으로</u> 산사태 발생 및 분포 파악	

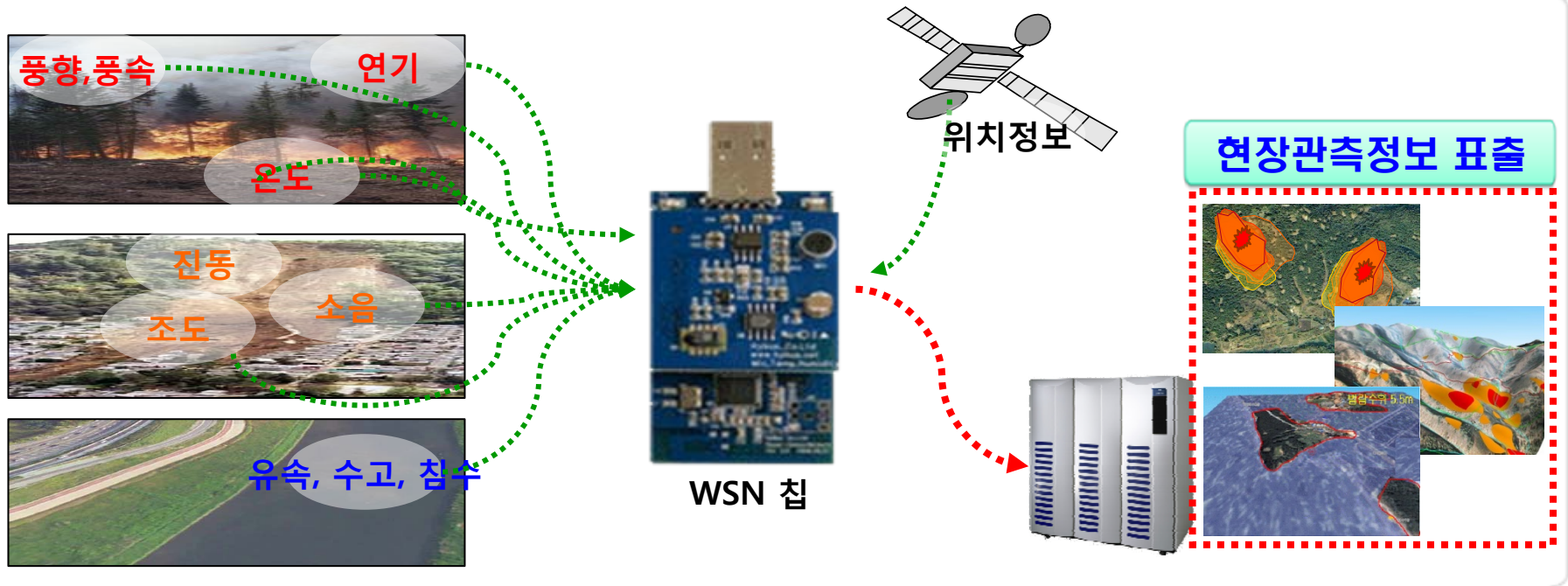
WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(3)

WSN기반 산림재해 정보 인자 네트워크 패킷 설계

=> 재해 현장정보 전송을 위한 패킷 설계 예

● NID: Network ID, SID: Sensor ID

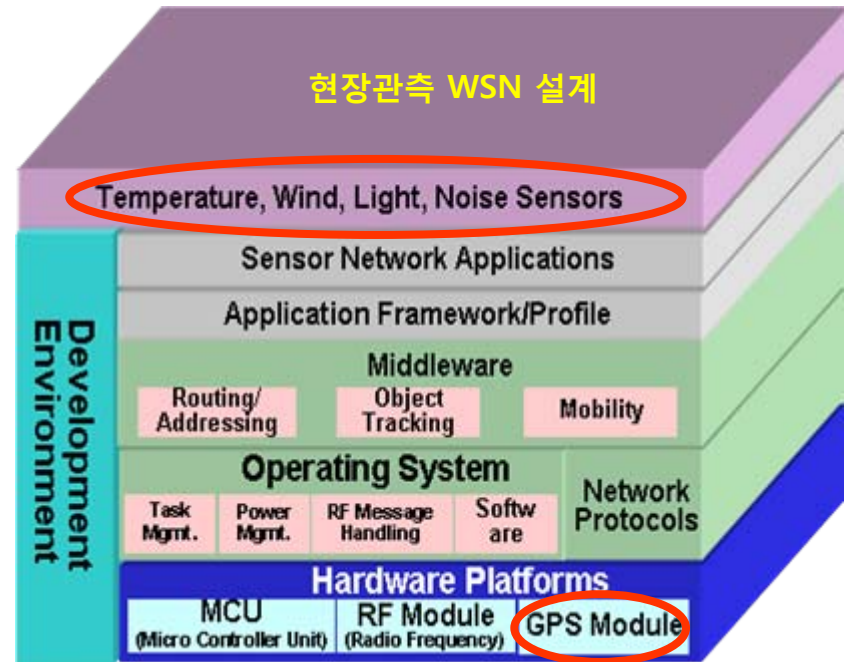
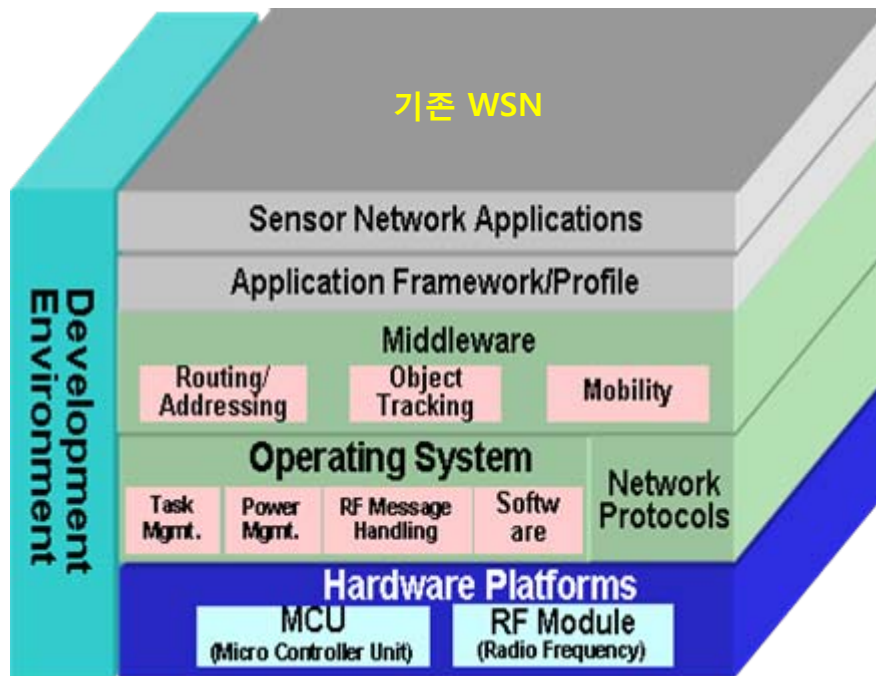
재해 유형	재해코드	NID	SID	Value		X좌표				Y좌표				고도		방향	
산불	x01	x01	x01	x01	x02	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12
산사태/ 절취사면	x02	x01	x01	x01	x02	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12
풍수해/ 홍수	x03	x01	x01	x01	x02	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12



WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(4)

WSN기반 Geo sensor 아키텍처 설계

⇒ 동적인 재해 요인 인자 획득을 위한 WSN기반 geo sensor 아키텍처 구성을 위하여 WSN에 재해별 요인 인자 획득에 필요한 sensor 정의와 센서의 위치와 이동정보를 수신하는 GPS모듈을 부착하여 각 재해유형별 특성에 맞는 인자를 획득함.



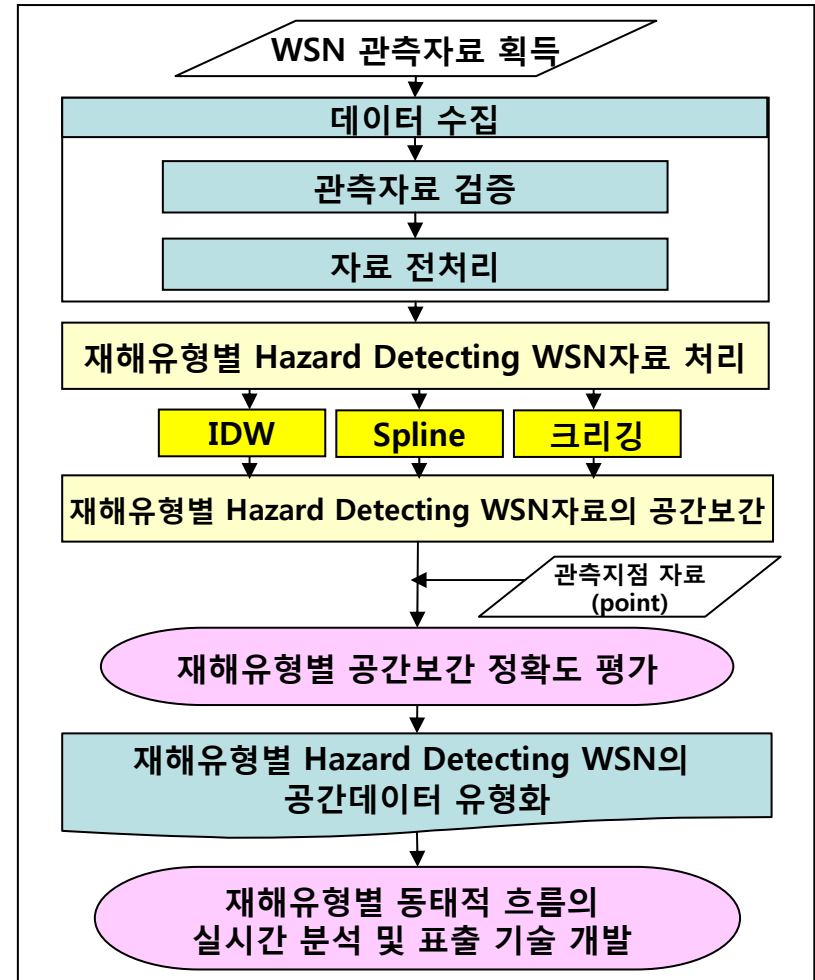
WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(5)

WSN기반 현장자료의 공간데이터 실시간 유형화 처리

=> 동적인 산림 재해 공간자료의 실시간 정보는 대부분 연속적인 시간의 흐름을 이산적인 표본으로 측정된 자료이기 때문에 각 시점과 시점들이 선과 면의 공간데이터 유형으로 생성하기 위한 시간해상도에 대한 실시간 보간(Interpolation)기술이 요구됨.

=> WSN을 통해 수집된 실시간 재해현장 정보를 재해요형 별 요인인자에 대하여 공간내삽법을 실시하여 불규칙적으로 분포된 센서 위치자료를 이용하여 위치자료들 사이에 있는 값을 추정하는 방법으로 크리깅, Spline, IDW 등을 활용함.

=> 여러 요인들 사이의 순환적 인관관계에 초점을 맞춰 유기적으로 체계화함으로서 실시간 현장 감시 정보 연계 분석이 가능하도록 함.

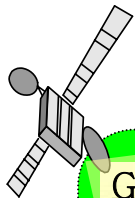


WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(6)

재해유형별 현장관측정보의 실시간 분석 및 표출 프로토타입 설계(1)

=> 산사태 및 산면절취 재해 시 획득된 현장관측 요인(위치, 소음, 조도, 토량유속 등)에 대하여 선형 보간법을 실행 후 획득된 결과물을 한국형 재해 예측 모델과 연계하여 실시간에 동태적 흐름을 분석하고 위성영상과 연계하여 현장 감지 기술을 개발하도록 함.

산사태 및 사면절취 재해 현장자료의 공간데이터 유형화

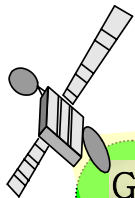


WSN기반 실시간 산림재해 정보 탐지 기술(7)

재해유형별 현장관측정보의 실시간 분석 및 표출 프로토타입 설계(2)

=> 산불 재해 시 획득된 현장관측 요인(위치, 온도, 풍향, 풍속 등)에 대하여 선형 보간법을 실행 후 획득된 결과물을 한국형 재해 예측 모델과 연계하여 실시간에 동태적 흐름을 분석하고 위성영상과 연계하여 현장 감지 기술을 개발하도록 함.

산불 재해 현장자료의 공간데이터 유형화

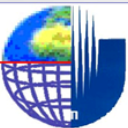


GNSS(실시간 위치정보)



4

기대효과 및 향후 방향



기대 효과

- 기존의 수동적인 방법에만 의존해오던 산림 재해지역의 관리와 방재기술에 있어 자동화된 긴급재해정보 획득, 정확한 재해원인 규명과 규모 파악, 사실적인 재해정보 매핑 및 분석 등을 가능하게 함으로써 실시간 산림재해정보 전달체계의 기반을 마련함.
- 국방, 산업, 민간, 생활전반에 있어 다양한 공간분석과 재해예측 시뮬레이션이 가능한 위성정보 기술은 기존의 경험적 지식으로만 대처해오던 재해 상황에 있어 적극적인 방재능력 확보와 긴급한 대규모 재해 현장에 대한 일선 실무자들이 신뢰할 수 있는 최적의 정보로 활용이 가능함.
- 현재 각 지자체별로 구축중인 NGIS 및 UIS 사업과 연계를 통하여 도시, 하천, 기상, 농업 등 생활 전반에서 발생할 수 있는 대규모의 인위적 재해를 탐지 및 관리할 수 있는 범 국가규모의 종합방재정보관리시스템 개발로의 발전이 가능함.
- 향후 실시간의 정확한 재해방재정보를 국민들에 제공함으로써 국민들의 방재에 대한 관심과 참여의식을 이끌어 낼 수 있으며 나아가 실무행정에서 일관되고 통합된 방재정책을 이끌어 낼 수 있는 환경을 유도하고 고객 지향적인 대국민 방재관련 서비스를 이룩하는데 기반을 마련함.

산림 정보화의 미래

GIS, RS, GPS, LiDAR,
통신 기술 적용

고해상영상의 적용으로
현실세계 구현 기반 마련

산림정보의 개방화

U-산림재해 정보 탐지 기술 구현

종합적인 산림정보
관리기반 마련

USN기반 산림관리
시스템 구축

대국민 서비스
체계구축

공간정보기술을 접목한
산림 정보화

USN기반 지능형
산림정보
통합관리시스템

통신 연계를 통한
통합 네트워크 구성

USN기반 산림정보 관리체계

- 농지, 농작물, 농장 등 농업정보의 USN 도입을 통한 실시간 정보 관리
- 고해상 영상기반 현실세계 구현을 통한 체계적, 과학적 정보 제공

지능형 산림 정보 통합 관리체계

- GIS기반 산림정보의 통합 관제 및 정보제공 체계 구축
- 체계적인 국가시설 안전관리체계 구축을 통한 대국민 삶의 질 향상

감사합니다!!



Tel : 053)857-7312 Fax : 053)857-7313

E-mail : hskim@geocni.com

Homepage : <http://www.geocni.com>