

Telemetry 기반사회구현용 시스템 IC 개발

남승현((주)케이디넷 연구소장)

1. 서 론

우리나라가 70년대 이후 급격하게 산업화·도시화되면서 지상 구조물들의 대형화, 고층화와 더불어 지중시설물들 또한 거대화되었지만, 시설물들에 대한 체계적인 관리시스템의 부재로 인하여 대형사고가 끊임없이 발생하는 현상이 나타나고 있다. 서울 아현동 가스공급기지 폭발사고와 대구 및 서울 마포에서 발생한 도시가스 폭발사고, 성수대교 붕괴 그리고 삼풍백화점 사고 등은 안전사고에 대한 경각심을 제고하고 있으며, 21C 들어서면서 세계적으로 환경보호 및 인간의 삶의 질에 대한 관심이 고조되고 있다.

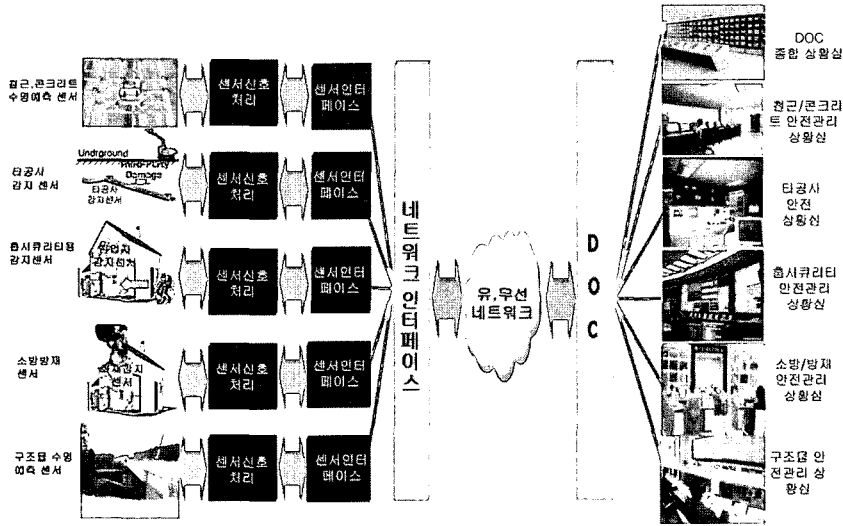
이런 추세에 편승하여 선진국 및 국내에서도 원격지에서 실시간으로 환경감시, 구조물 감시, 지하매설물 부식감시, 의료진단을 실시간으로 수행할 수 있는 유무선 시스템을 개발하기 위하여 활발한 연구가 이루어지고 있으며, 그 해답으로 Telemetry란 신개념의 기술이 각광받고 있다.

텔레메트릭스(Telemetry)란, 센서를 이용한 계측과 통신망을 통한 자료의 전송을 접목, 자동화한 원격자동계측(Telemetry) 기술과 첨단 전자기술(Electronics)을 융합한 새로운 개념의

기술로서, 각종 대상물에 대한 데이터를 실시간 원격으로 취득/분석해 해당 대상물의 상태를 원격제어 할 수 있는 기술을 말하며, 이를 이용하여 국가주요시설물의 안전도를 광대역 무선통신망으로 실시간 측정, 분석, 제어하는 국가안전관리종합시스템의 구축이 가능하다.

Telemetry는 미국·일본·EU 등의 선진국에서 과거 군사목적으로 Telemetry 산업을 육성했으나, 최근에는 상업용 연구개발이 더욱 활발히 진행되고 있으며, 이와 유사한 SoB (System on Board)기반의 상용화시스템으로 일부 서비스가 실시되고 있으며, 최근 기기와 기기간에 통신을 뜻하는 M2M환경에서 구현되면서 미래 유비쿼터스 환경에서 기간시설물은 안전진단 관리에는 물론, 화재, 교통, 원격검침, 해양, 치안관리, 전력설비, 환경에 이르기까지 그 응용분야가 확대됨에 따라 선진기업을 중심으로 무선네트워크기반의 시스템 안정화, 소형화·경량화, 경제성, 저전력화 등을 위한 SoC(System On Chip) 구현을 위한 연구개발에 주력하고 있다.

이러한 Telemetry System을 구축하기 위한 핵심기술은 초정밀 지능형센서기술, 반도체기술, 광대역무선통신기술, 운용 S/W 기술이다.



〈그림 1〉 Telemetrics 기반사회구현용 시스템의 개념도

현재 우리나라도 정부의 주관으로 Telemetrics 산업을 육성하기 위하여 차세대성장동력사업으로 Telemetrics 기반사회구현을 위한 시스템용 IC 개발을 추진하고 있으며, 이는 M2M(Machine-to-Machine) 기반의 Telemetrics 서비스를 제공하기 위한 요소기술 분야 개발로 국가주요시설물의 안전도를 원격으로 제어하는 국가안전관리 종합시스템구축을 목표로 하고 있다¹⁾.

따라서 Telemetrics 기반사회구현을 위한 시스템은 원격제어가 가능한 네트워크를 구성을 통하여 국가 주요시설물, 산업시설물, 가정 등의 상시 안전 감시체제 구축을 위한 센서네트워크 인터페이스용 IC, 시설물 실시간으로 감시 관리를 위한 철근 콘크리트 구조물 수명예측용 센서 IC 및 구조물모니터링을 위한 광섬유센서 및 IC와 방범방재를 위한 홈 시큐리티용 열선센서 및 자석센서 IC 및 소방방재 시스템을 위한 무선감지용 IC와 지하매설물 감시를 위한 타공사(他工事) 및 침하, 변위 조기 감시시스템용 센서 IC 등 Telemetrics 기반사회구현용 시스템 IC에 대

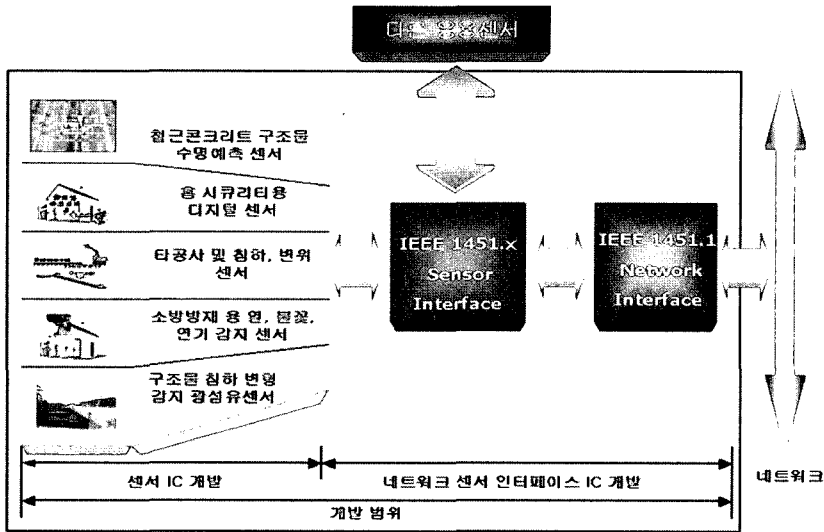
한 연구분야는 광범위하게 끊임없이 연구가 선행되어야 할 분야이다.

그림 1은 지능형 Telemetrics 서비스를 제공하기 위한 요소기술 개발분야로 Telemetrics 기반사회구현을 위한 기본적인 구성도를 나타낸 것이며, 본고에서는 Telemetrics의 응용분야 중 위 6개 과제를 중심으로 기술하고자 한다.

II. 본 문

Telemetrics 기반사회구현을 위한 핵심기술은 지능형 센서 기술과 센서 인터페이스 IC 기술, 네트워크 인터페이스 IC 기술이다. 본 과제에서는 Telemetrics 시스템응용분야 중 구조물모니터링, 철근콘크리트 수명예측, 소방방재, 홈 시큐리티, 타공사(매설배관 감시)분야의 Telemetrics 시스템 구축을 위한 네트워크 센서를 위한 인터페이스 IC, 지능형 센서, 센서 Signal Conditioning IC을 중심으로 기술하고자 한다.

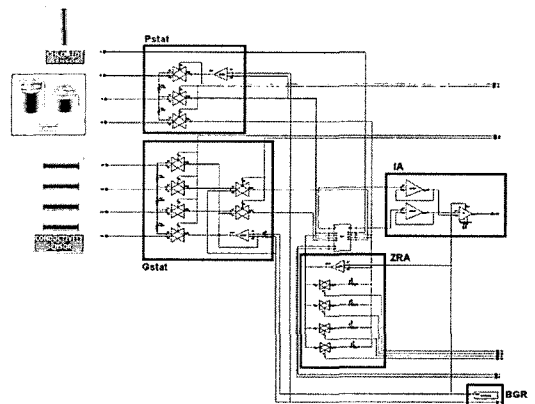
본 과제에서 기술한 Telemetrics용 지능형 센서



〈그림 2〉 Telemetry 기반사회구현용 시스템의 인터페이스 개념

는 아날로그형태의 단순한 계측에서 벗어나 디지털화된 센서로 Self Diagnostic 기능과 Self calibration 기능을 갖으며, 센서 인터페이스 IC는 센서 제어기능과 Plug & Play기능, TEDS (Transducer Electronic Data Sheets), 표준화된 네트워크 센서 인터페이스를 제공하며, 네트워크 인터페이스 IC는 표준화된 유, 무선네트워크 연동 기능, 센서 네트워크 제어 기능을 제공한다.

그림 2는 각각의 센서와 센서네트워크와의 상호 연계를 도시한 그림이다.



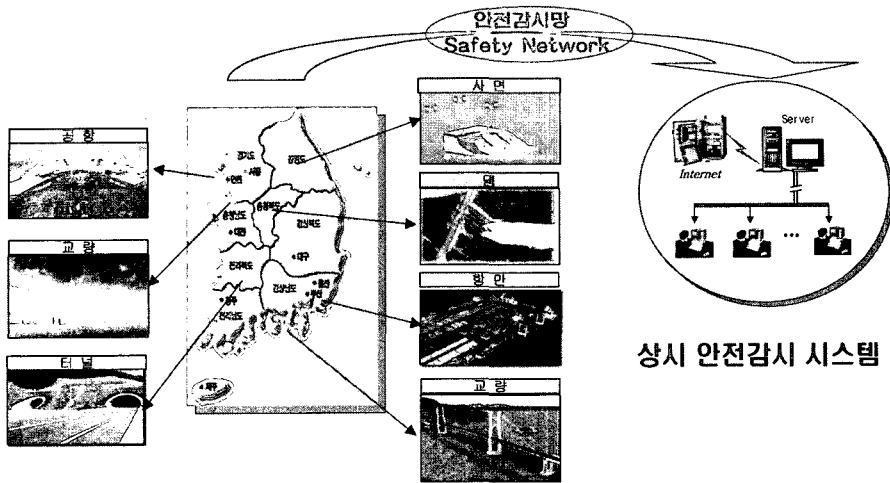
〈그림 3〉 철근 콘크리트 구조물 수명예측용 센서 Signal conditioning IC 블록다이아그램

1. 철근콘크리트구조물 수명예측용 센서IC의 응용분야

가. 개요

최근 국내에서 발생한 서울 성수대교 붕괴 그리고 삼풍백화점 사고 등은 안전사고에 대한 경각심을 불러일으키고 있다. 국내의 시설물 안전 진단은 육안점검이나 진단장비를 이용한 점검 (안전 점검 : 2회/년, 정밀점검 : 1회/2년)에 의존

하고 있으며, 점검시 시설물 에의 접근이 곤란하여 현장 측정에 어려움이 많은 등 능동적인 시설물의 안전관리 측면에서는 한계가 있어 원격상시 안전감시시스템의 필요성이 대두되고 있다. 철근 콘크리트 구조물(교량, 건축물, 댐, 항만, 터널 등)은 준공 이후에도 지속적인 유지관리가 필요하며, 사회 환경 변화, 재난(홍수, 태풍, 지진 등)에



〈그림 4〉 철근 콘크리트 구조물 수명예측 시스템

대비한 상시안전감시체계의 구축이 필수적이다.

철근 콘크리트 구조물의 중성화에 의해 철근 부식이 발생하면 부식팽창(체적팽창이 약 7배가량 됨)에 의해 콘크리트에 균열이 발생되고 부식 속도가 빠르게 진행된다. 이는 철근 단면의 손실과 콘크리트 단면 파손으로 이어져 중국에는 구조부재의 내구성이 저하되므로 철근 부식은 콘크리트 구조물의 안전을 판단하는 핵심적인 요소이다.

콘크리트의 중성화, 염화물 침투 및 철근 부식이 콘크리트의 균열, 박리 등의 원인으로 작용하여 구조물의 손상 및 붕괴를 촉진시키는 주요 요소이므로, 이들 요소에 대한 상시 안전감시시스템의 필요성이 요구되고 있다.

나. 내용

철근 콘크리트 구조물의 수명 예측을 위해서는 측정분석을 위한 고감도 센서와 센서의 신호를 처리하는 센서 Signal Conditioning IC, 수명 예측을 위한 알고리즘 핵심 기술이다.

철근 콘크리트 구조물의 수명 예측을 위한 지

표로서 부식률 (corrosion rate), 전도도(conductivity), 염화물 농도(chloride)가 고려되었으며, 이와 같은 요소를 측정하기 위한 센서 IC로서 Pstat (Potentiostat), Gstat(Galvanostat), ZRA(Zera Resistance Ammeter), BGR(Bandgap reference voltage generator), IA(Instrumentation Amplifier)에 대한 연구를 진행하였다.

설계된 회로에서 Pstat(Potentiostat)는 CE(Counter Electrode), RE(Reference Electrode), WE(Working Electrode)의 3-전극 센서를 이용하여 철근 콘크리트 구조물 내의 분극저항 (Polarization resistance)을 측정하기 위해 사용된다. 또한, negative feedback loop를 갖는 op-amp를 통해 DAC의 입력신호를 CE에 인가하는 역할을 한다.

Gstat(Galvanostat)와 ZRA(Zero Resistance Ammeter)는 Negative feedback loop를 갖는 op-amp를 이용해서 구현되며, loop상의 resistance 변화를 관찰함으로써 각각 전도도(Conductivity)와 분극저항(Polarization resistance)을 측정하는데 사용된다. 따라서 op-amp는 다양한 전극 센서에 응

용되기 위해 높은 input impedance를 가져야 하며, 넓은 범위의 부식을 측정을 위해 큰 current capability와 낮은 offset voltage가 요구된다.

그림 3은 설계된 센서 Signal Conditioning IC의 블록다이어그램을 나타낸 것이다. Signal conditioning IC는 센서의 output signal을 input으로 하여 구조물의 부식 정도를 측정하고, 그 결과를 증폭하여 인터페이스 IC로 전송하는 기능을 갖는다. 센서 signal conditioning IC는 $\mu Pstat$, μZRA , $\mu Gstat$ 의 메인 블록과 이들의 스위칭 동작을 위한 dual 4:1 mode selection multiplexing switch, 1.65V의 기준전압을 갖는 BGR, instrumentation amplifier 블록 등으로 구성되어 있다.

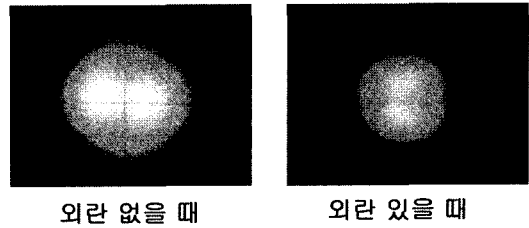
다. 활용분야

철근 콘크리트 구조물(교량, 건축물, 댐, 항만, 터널 등)의 안정적 유지관리를 위한 안전감시 및 재난예방 응용분야.

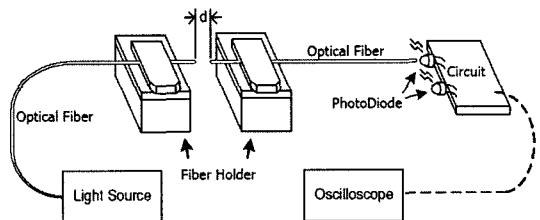
2. 구조물 모니터링을 위한 광섬유 센서 및 IC의 응용분야

가. 개요

산업설비 및 구조물 등의 안전성, 생산시스템의 생산성 향상, 대기오염, 수질오염 등의 환경, 교통량 등의 지속적인 장시간의 감시를 위한 계측 센서는 장기간에 걸친 내구성 및 신뢰성 확보가 중요하다. 이러한 장기간의 내구성 및 신뢰성을 확보할 수 있을 것으로 기대되는 센서로서 광섬유 센서를 들 수 있다. 광섬유 센서는 전자기적인 영향에 무관하고, 부식 환경에 강하며, 국부적으로는 민감하게 감지할 수 있으며, 넓게 분포된 물리량의 측정이 가능하다²⁾.



〈그림 5〉 광섬유에 작용하는 외란에 의한 빛의 모드 패턴 변화

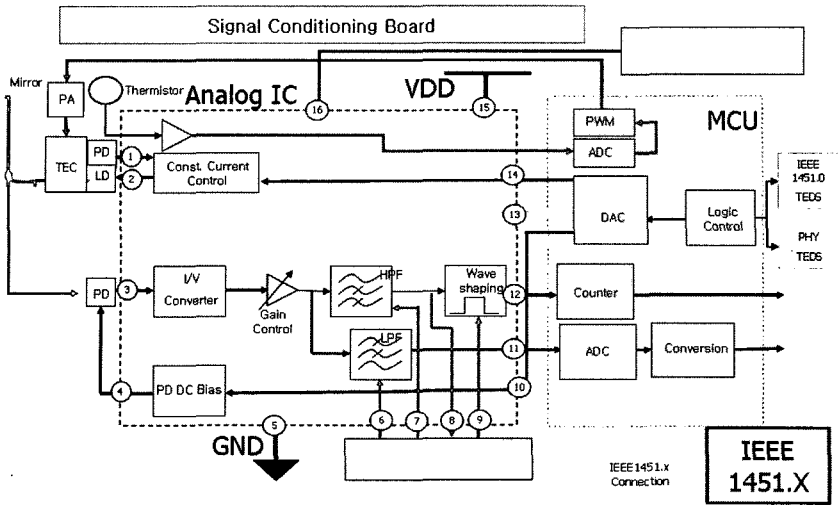


〈그림 6〉 구조물 동적변형을 측정용 광섬유 센서의 개념도

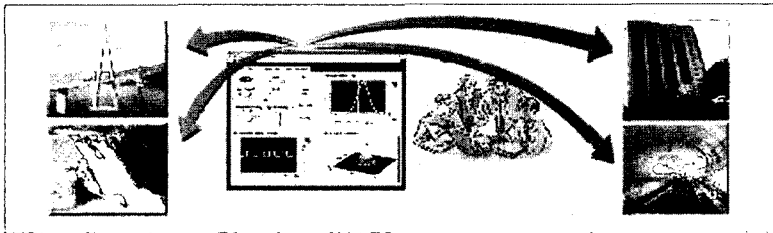
이러한 광섬유 센서의 다양한 장점은 구조물이 스스로 감지하고 응답하는 기능을 가진 스마트 구조물을 가능하게 하고, 본 과제에서는 기술적으로 구조물 적용을 위한 센서기술을 연구개발함으로써 스스로 외부환경을 감지할 수 있는 자기감지기능을 갖는 구조물을 실현하기 위한 스마트 센서 기술을 광센서와 복합된 구조물 모니터링 시스템에 적용하여 센서 Network와의 연동을 통한 상시 안전감시 서비스 제공 분야이다.

나. 내용

구조물 모니터링 시스템에서 데이터 취득 및 분석을 위해 연구개발된 센서는 광섬유 동적 변형률 센서와 광섬유 이상 탐지센서이다. 이들 센서는 Telematics 시스템을 위한 고감도 지능형 센서로 자가 교정 및 자가 진단기능을 갖는다.



〈그림 7〉 광섬유 센서 Signal Conditioning IC 블록다이어그램



〈그림 8〉 광섬유 센서를 이용한 구조물 모니터링 시스템

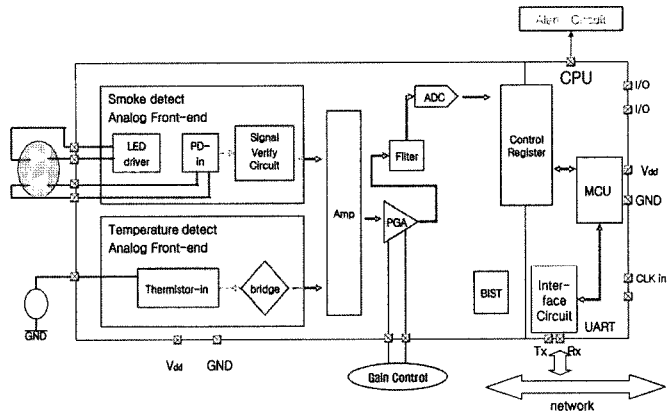
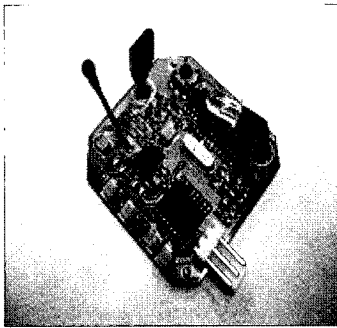
광섬유 이상 탐지 센서는 그림 5와 같이 광섬유의 외부에서 변형이나 온도 등이 광섬유에 급격하게 작용하면 광섬유 단면에서 출력되는 빛의 모드 패턴이 변하는 원리를 이용하여 구조물이 이상 상태에서 균열 발생에 따른 급격한 변형을 변동 또는 과대한 변형을 변동을 측정할 수 있다. 그림 6은 구조물 동적변형을 측정용 광섬유 센서의 개념도를 도시하였다. 광섬유 동적변형률 센서는 온도 및 동적 변형률을 측정하기 위한 광 강도형 센서로서 외부에서 작용하는 변형률이 광섬유의 길이 방향 또는 단면 방향으로 작용하게 된다면 한쪽 광섬유에서 다른 쪽으로 입

사되는 빛의 양이 변조되어 광섬유의 외부에서 작용하는 변형률을 측정할 수 있다.

그림 7은 구조물 모니터링을 위한 광섬유 센서 Signal Conditioning IC의 블록다이어그램이다. 주요한 기능은 광원부 전류 구동, 온도 제어, 그리고 광수신부 증폭, 필터 등을 구현하도록 되어 있다. 모든 작동은 센서 네트워크로 구현되었을 때 센서 제어 명령을 받아서 구동되고 수집 데이터를 처리해 전송하는 역할을 한다.

다. 활용분야

대형 구조물(교량, 건축물, 댐, 항만, 터널 등)



〈그림 9〉 Telemetrics용 온도, 연기 듀얼센서 감지기 및 시스템 블록 다이어그램

의 안전한 유지관리를 위한 상시안전감시 시스템 및 재난예방 응용분야.

3. 소방 방재 시스템을 위한 무선 감지기용 IC의 응용분야

가. 개요

현대 사회에서 인류의 가장 큰 재난은 ‘화재’라고 할 수 있다. 그 피해 규모는 다른 여타 재난에 비해 월등하며, 모든 국제 재난 건수 중 화재로 인한 재난이 약 88%이며, 피해액 규모 면에서도 재난으로 인한 전체 재산 피해액 중 화재로 인한 피해액이 55% 차지한다.

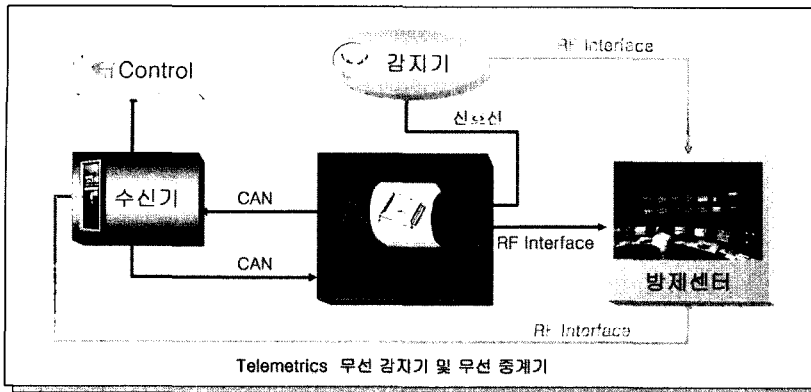
인류의 문명 발전으로 인하여 건축물의 형태는 점점 고층화, 지하화, 밀집화 되어 더욱 큰 대형사고가 발생할 수 있는 여건이 만들어지고 있는 추세이다. 화재 발생에 대해 무방비 상태로 노출되어 있는 사각지대가 계속 증가하고 있다. 국내 건축물은 2003년 기준 590만개에 이르고 건축물 외의 구조물(선박, 자동차, 열차 등)까지 합치면 총 2천만 개에 이른다. 이 중 소방설치 대상물은 전체 건축물의 10% 밖에 되지 않는 실정

이고, 저가격 제품을 선호하는 상황에서 소방시스템분야는 구조적으로 하향세에 접어들고는 있으나, 반드시 화재시스템을 설치해야 분야이므로, 이에 뒷받침할 수 있는 저 자격의 신뢰성 있는 첨단 소방방재시스템의 필요성을 절실하게 요구하고 있다³⁾.

이러한 문제점을 해결한 Telemetrics 소방방재 시스템은 현재의 독립적인 감지기를 온도차이(차동), 특정온도이상, 이하 유무(정온), 연기발생유무 및 그 농도의 수치표현, 불꽃 발생 유·무 등을 통합하여 하나의 SoC화합으로써 소형화 및 저가격화를 실현 할 수 있으며 고감도 지능형 감지기를 하나의 네트워크로 상시 안전감시가 가능한 첨단 소방방재시스템 구현이 가능하다.

나. 내용

Telemetrics용 화재감지기의 연구분야는 기존 각각의 차동, 정온, 연기, 불꽃 감지기를 하나의 연기, 온도, 불꽃의 3D 센서로 통합하고 센서의 신호처리부와 하나로 SoC 함으로서 제조사의 결합이나 불량률을 줄이고, 고 신뢰성과 Low



(그림 10) Telemetrics 소방방재 시스템

Error Alarm, 저 가격화, 저 전력, 소형화를 실현한 고감도 지능형 스마트센서를 내장한 감지기이다. 재난방지 시스템을 위하여 무선통신 Chip을 내장하여 기지국과의 통신이 가능하며, ON/OFF라인 상에서 정상 작동 및 문제 발생 여부를 검사하여 네트워크를 통한 실시간 감시/제어가 가능하고, 배터리 방전 유무, 화재 발생이나 통신기능 및 일상시 자기진단기능을 가지고 있어 센서의 이상 유무를 통신네트워크를 통하여 알려준다. 그림 8은 1차 개발된 온도, 연기 듀얼센서 감지기의 블록 다이어그램을 도시하였다.

다. 활용분야

Telemetrics 유·무선 솔루션을 이용한 통합 방재관리시스템

4. 홈 시큐리티용 열선센서 및 자석센서 IC의 응용분야

가. 개요

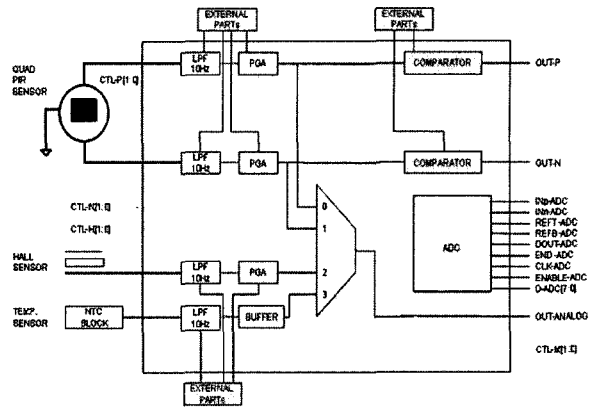
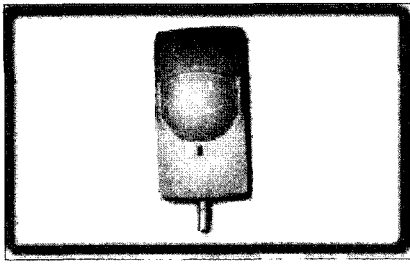
현재의 보안용 센서 기술은 자석 및 열선센서에 의한 물체의 움직임 감지로 소(小)동물 및 환

경변화에 따른 오보 문제를 갖고 있어 고도화된 디지털 센서의 연구개발은 매우 시급한 실정이며, 기존의 아날로그 보안용 센서는 대부분 수입에 의존하고 있어, 디지털 보안센서의 연구 분야는 새로운 이슈로 부각되고 있다. 따라서 오보(False Alarm)율을 최소화할 수 있는 고도화된 시큐리티용 디지털 센서시스템 구현을 위한 연구개발은 매우 중요한 사안이며, 이러한 현실을 감안할 때 센서부의 디지털화 및 오보 알고리즘의 연구 분야는 필수적이라고 할 수 있으며, 또한 양방향 유무선 네트워크와의 연동을 통한 홈 시큐리티 보안시스템의 연구분야는 새로운 분야로 각광을 받을 것으로 보인다.

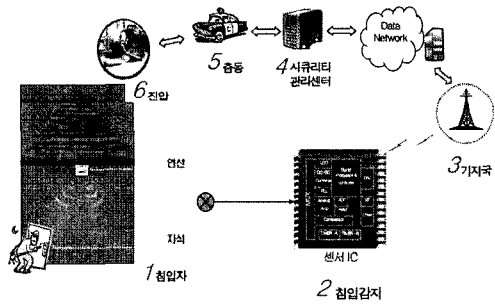
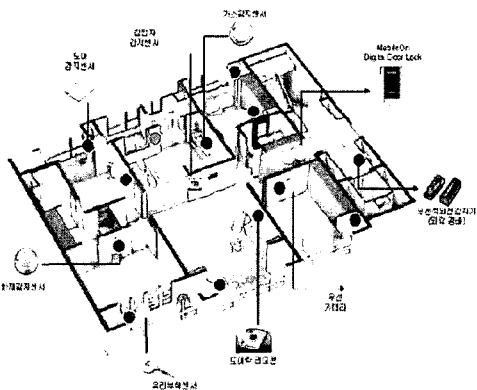
Telemetrics 홈 시큐리티 시스템은 스마트형 듀얼 열선센서 및 자석센서를 채택하여 패턴 인식에 통한 오보 알고리즘을 탑재하여 소동물이나 환경변화에 의한 오보률을 최소화하고 신뢰도를 갖는 지능형 시스템이다.

나. 내용

일반가정에서 문의 개폐 및 침입자 감지 등과 관련된 보안 환경상태를 프레넬 렌즈 및 자석센서를 이용하여 실시간으로 정밀 측정, 보안 환경



<그림 11> 스마트열선센서와 Sensor Signal Conditioning IC 블록다이어그램



<그림 12> Telematics용 홈 시큐리티 시스템

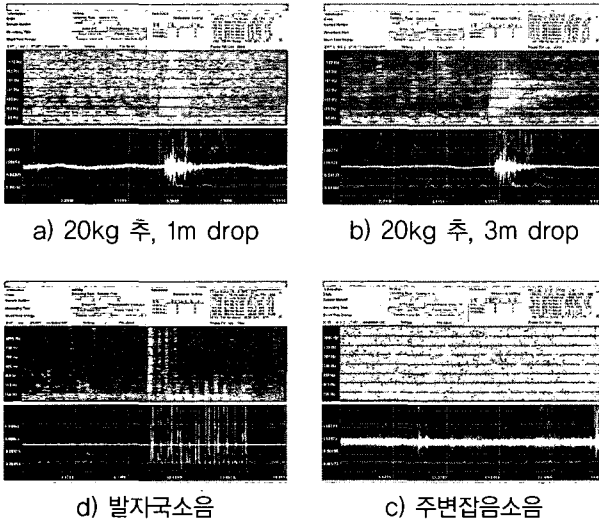
의 변화를 탐재된 오보(False Alarm) 알고리즘에 의하여 판단(소동물 및 기타 환경요인에 의한 발보 등 원하지 않는 경보에 대한 판단), 현재 보안상태의 경보등급을 결정, 그 경보등급과 관련된 정보를 가공하여 네트워크와(Telematics 환경) 양방향 통신을 수행하는 형태로써 열선센서부와 자석센서부에서 발생한 신호를 받아들이는 Signal Conditioning부, 오보알고리즘 탐재용 Sensor I/F 부를 포함하는 단일 IC를 개발하고 Network I/F IC부(대과제추진)를 포함하는

Telematics 홈 시큐리티용 스마트 열선센서 및 자석센서 모듈을 개발 한다.

그림 11은 개발된 스마트 열선센서와 Sensor signal Conditioning IC 블록다이어그램을 도시 하였다.

다. 활용분야

스마트 열선 / 자석센서와 고도의 오보알고리즘 탐재한 Telematics 지능형 홈 시큐리티 시스템.



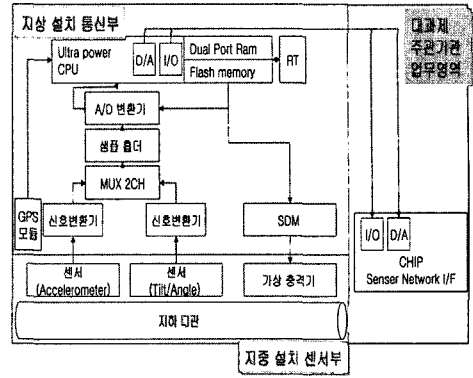
〈그림 13〉 타공사 충격 신호 응답 특성분석과 시스템 블록 다이어그램

5. 타공사 및 침하, 유동 변위 조기 감시 시스템용 센서 IC의 응용분야

가. 개요

산업발전과 경제규모가 커지고 선진화 될수록 전국적인 네트워크가 구성되면서 매설되는 구조물의 양은 더욱 빠른 속도로 증가하고 있다

고압 천연가스관, 광역 상수관, 송유관과 같은 설비들은 과거의 의미처럼 단순 Pipe-line의 개념을 넘어서 민생에 반드시 필요한 Life-line의 개념으로 바뀌어가고 있고, 매설 구조물들은 기간산업이라고 부를 만큼 매우 중요한 설비들이면서, 주로 도로를 따라 매설되어 있기 때문에 도로 주변에서 수시로 발생하는 각종 공사의 위협에 노출되어 있다. 이에 실제로 해마다 수십 건의 他工事 사고(예: 대구지하철공사장 가스폭발사고)가 보고되고 있으며, 현재의 인력순찰에 의한 타공사 감시는 굴착기계의 발달에 의해 타공사에 의한 배관손상과 손상에 의한 누출사고까지 걸리

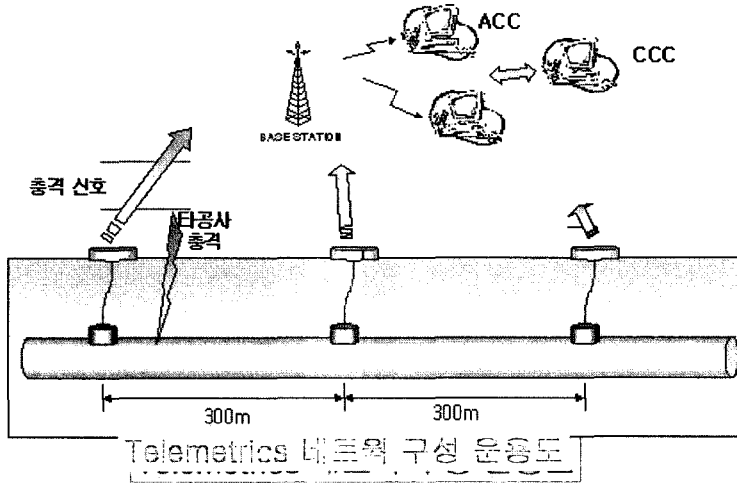


는 시간이 아주 짧기 때문에 이를 순찰에 의해서만 관리하는 것은 현실적으로 불가능하다.

이러한 문제를 해결하기 위하여, 타공사에 의해 발생하는 신호를 조기에 찾아 타 공사 여부와 지점을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 타공사 감시용 고감도 지능형 센서 및 신호 대비 노이즈 분기 기술에 대한 연구분야이다.

나. 내용

Telemetry 타공사 감시용 고감도 지능형 센서는 주파수 특성대비 고감도 가속도센서로서 타공사 신호는 물론 매설배관의 지반침하 및 유동을 감지할 수 있으며, 자가진단 기능을 갖는다. 센서 신호처리 모듈은 Signal 대비 Noise Pattern 인식 알고리즘을 탑재하여 충격 신호를 분석하며 타공사에 의한 신호를 분리하여 감지한다. 또한 저 전력 구현을 위한 Wake-up / sleep 기능과 센서 네트워크 인터페이스를 위한 Protocol 동기가 가능하다.



〈그림 14〉 Telematics 타공사 및 침하, 유동변위 조기 감시 시스템

그림 13은 실 배관 충격실험에서 수집된 충격 신호의 패턴과 Telematics 타공사 조기감시 시스템 블록다이어그램을 도시하였다. 수집된 신호 패턴은 주변 노이즈와 타공사신호를 분리하기 위한 Signal 대비 Noise Pattern 인식 알고리즘에 의해 타 공사로 인한 신호 분리 감시가 가능하다.

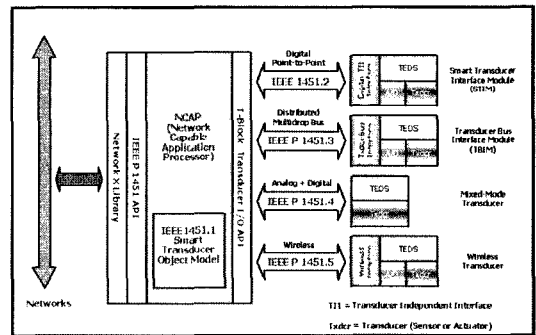
다. 활용분야

모든 매설배관의 실시간 모니터링을 위한 지능형 Telematics용 타공사 및 침하, 유동 변위 조기감시 시스템

6. 네트워크 센서를 위한 인터페이스용 IC의 응용분야

가. 개요

Telematics는 각종 대상물에 대한 데이터를 광대역 유·무선통신망으로 실시간 원격으로 획득 및 분석하고 해당 대상물의 상태를 관리하고 원격 제어하는 기술이다. 이러한 상시 안전

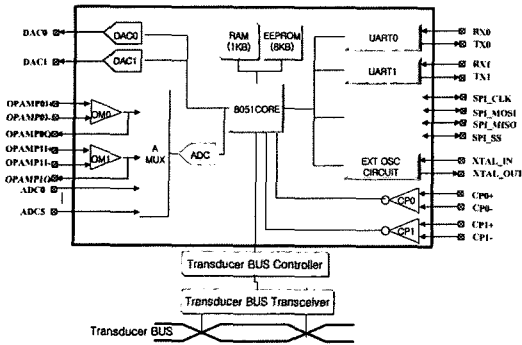


〈그림 15〉 IEEE1451 네트워크 구성도

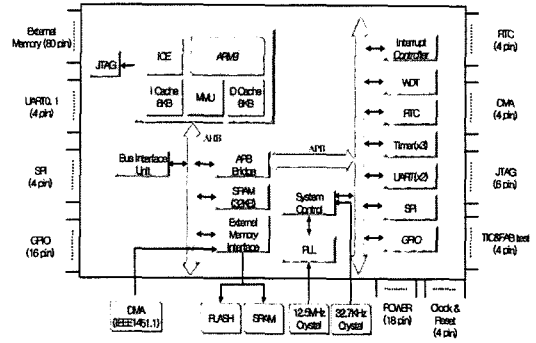
감시 시스템의 확대 보급을 실현시키기 위해서는 저가의 저 전력형 무선원격감시 시스템이 필수적이며, 데이터 통신전용의 Telematics 기반 구축과 함께 각종 응용센서 및 센서 인터페이스 시스템 IC의 연구개발이 필수적이며, 센서 인터페이스 시스템 IC는 센서 및 표준화된 구동소자 (Actuator)들을 네트워크로 연결하여 제어 및 관리하기 위한 핵심기술이다.

나. 내용

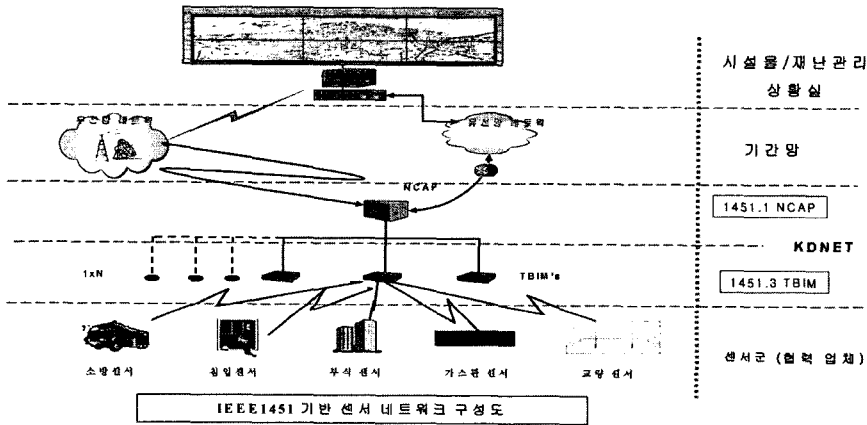
센서네트워크를 위한 시스템 IC 연구분야는



〈그림 16〉 IEEE 1451.3 센서 인터페이스 IC



〈그림 17〉 IEEE 1451.1 네트워크 인터페이스 IC



〈그림 18〉 IEEE1451 기반 센서네트워크 구성도

차세대 M2M(Machine to Machine)기반의 표준화된 IEEE1451 센서 인터페이스 시스템 IC로 많은 산업 네트워크에서의 다양한 센서들의 서로 다른 인터페이스 프로토콜들을 표준화하여 호환 가능한 스마트 센서 네트워크 구성을 용이하게 하고, 표준화된 물리계층 인터페이스를 제공하여 센서 제조업체에서 표준화된 인터페이스 조건에 맞춘 센서의 제조를 통해 센서 생산이 용이하도록 지원한다.

향후 발전하는 IEEE1451기반의 센서 인터페이스 표준에 대응 할 수 있는 NCAP(Network

Capable Application Protocol)과 TEDS (Transducer Electronics Data Sheet)의 개발로 센서 인터페이스 분야의 국제 표준화 Leader Ship 확보가 가능하며, 고도화된 유, 무선 네트워크에서 효율적인 센서노드의 관리가 가능한 국제표준의 센서 인터페이스 기술을 통하여 Plug-&-Play기능 구현이 가능해 지며, End-user들의 다양한 요구를 받아들여 다양한 응용 서비스 제공이 가능하다. 이러한 센서 인터페이스는 센서 노드들의 소형 경량 및 저 전력 형태의 개발이 필수적이므로 IC화가 필연적이다. 따라서

본 개발의 최종목표는 개방형 센서 네트워크를 위해 IEEE1451 국제규격에 호환하는 네트워크 인터페이스 칩과 센서 인터페이스 칩 개발을 목표로 한다. 그림 15는 IEEE1451 네트워크 구성도를 도시 하였다.^[3-8]

개발된 센서 인터페이스 IC는 센서 제어기능과 Plug & Play 기능, TEDS, 표준화된 네트워크 센서 인터페이스를 제공하며, 네트워크 인터페이스 IC는 표준화된 유,무선 네트워크 연동기능과 센서 네트워크 제어 기능을 제공한다.

그림 16은 IEEE 1451.3 센서 인터페이스 IC를 그림 17은 IEEE 1451.1 네트워크 인터페이스 IC 블록다이어그램을 나타낸 것이다.

나. 활용분야

국제 표준 IEEE1451.1/2/3/4/5 네트워크 및 센서 인터페이스 개발로 각종 센서시스템에 대한 접속의 용이성으로 인해 M2M 기반의 서비스 제공을 위한 IEEE1451 기반 Telemetrics 센서네트워크(환경, 안전, 교통, 원격검침, 해양, 군사, 보안관리 분야 등) 네트워크 시스템 구축에 활용.

III. 결 론

21세기에 접어들면서 환경 및 건축대상물로부터 재난사고와 안전사고가 빈발하고 있는 가운데, 실시간 재난진단제어시스템인 Telemetrics 기술은 각종 위험으로부터 체계적이고, 고도의 지능화된 기술이 적용되어진 종합시스템 관리 기법의 기술로서 부각되고 있다.

Telemetrics는 국가주요시설물은 물론 각종 대상물에 대한 데이터를 광대역 유·무선통신망으로 실시간 원격으로 취득 및 분석하고, 해당 대상물의 상태를 관리·제어하는 국가안전예방관리

종합시스템인 것이다. 또한, Telemetrics 기술은 사회기반시설의 노후화와 생활환경의 지능화, 국가전략 차원의 재난방지 시설의 도입·확산 등에 맞물려 향후 초고속 성장이 예상되고, 원격의료 서비스와 같은 보건복지, 무인방범, 치안·국방의 분야를 지원할 수 있는 전략분야이다.

선진국을 중심으로 Telemetrics 기술의 응용 개발이 활발해지고 산업화 가능성과 시장 잠재력에 대한 인식이 강해지면서 관련 기술에 대한 표준화, 지적재산권, 상용화 등에서 국제 경쟁이 치열한 지금, Telemetrics 기술을 선도하는 기업 및 국가가 세계시장을 이끌어가게 될 것으로 본다^[9]. 세계 각국은 공공분야인 국가 기간 시설물의 안전 진단 감시, 지하매설물 감시, 소방방재, 환경감시를 원격으로 모니터링하기 위한 시스템을 범정부차원에서 시범적으로 Telemetrics 기반사회 구현용 시스템을 구축 추진중에 있으며, 점차적으로 민수분야에 이르기까지 상업화 시스템으로 확산될 것으로 본다.

따라서, Telemetrics 시스템을 구현하기위한 기반 핵심기술인 각종 지능형센서와 센서네트워크 인터페이스에 관한 연구분야는 활성화 되어야 하며, 이를 System on Chip을 통한 소형화, 저전력화, 저렴화된 원격감시시스템을 구현함으로써 Telemetrics 기반사회의 재난재해방재에 관한 원천적 기술 및 세계시장 선점을 할 수 있는 국가경쟁력의 확보가 가능할 것으로 본다.

참고문헌

- [1] 전자신문, 2005년 10월 10일.
- [2] J. M. Lopez-Higuera, Handbook of Optical Fiber sensing Technology, John Wiley, pp. 9, 2002.
- [3] 2004 재난연감-제 3장 재난발생 통계, 소방방

재청, 2004.

- [4] IEEE Std 1451.1-1999, "Network Capable application Processor(NCAP) Information Model for Smart Transducers", NIST.
- [5] IEEE Std 1451.2-1997, "Transducer to Micro-processor Communication Protocols and Transducer Electronic Data Sheet(TEDS) Formats", NIST.
- [6] IEEE Std 1451.3-2003, "Digital Communication and Transducer Electronic Data Sheet(TEDS) Formats for Distributed Multidrop Systems", NIST.
- [7] IEEE Std 1451.4-2004, "Mixed-Mode communication Protocols and Transducer Electronic Data Sheet(TEDS) Formats, NIST.
- [8] IEEE 1451 Standard working group homepage: <http://grouper.ieee.org/groups/1451>, NIST.
- [9] 조현대, "미래 국가전략산업 육성 중장기 기술 혁신 전략", 과학기술정책연구원, pp. 181~212, 2004년 11월.

저자소개



남 승 현

1986년 연세대학교 전자공학과 학사 졸업
 1988년 연세대학교 전자공학과 석사 졸업
 1996년 연세대학교 전자공학과 박사 졸업
 1988년-1999년 (주)대우전자, (주)대우통신, (주)대우ST반도체
 2000년-2003년 (주)유플스 연구소장
 2003년-현 재 (주)케이디넷 연구소장
 주관심분야 IC설계, 영상 칩 설계, 통신 칩 설계

용 어 해 설

듀얼레이어 Dual Layer, DL(컴퓨터)

Single Side-Dual Layer, 즉 디스크 한 면에 정보를 저장할 수 있는 층이 2중인 광 저장 매체.

저장할 수 있는 정보량도 2배로서 일반 싱글레이어 DVD가 4.7Gb인데 비하여 듀얼레이어는 8.5Gb의 데이터를 저장한다. DVD의 앞뒤 양면이 듀얼레이어인 경우에는 총 4개층에 데이터를 기록할 수 있다.