

오보 제로의 감지기를 목표로

미국 연안경비대에서는 토스트가 타면서 내는 연기로 인한 감지기의 오작동이 다발하여, 토스트의 연기는 무시하고 실제 화재에 신속하게 작동하는 비싸지 않은 감지기를 찾고 있다. 이에 대한 해답은 멀티 시그네처 알고리즘(각종 특징을 집어 넣어 특수한 문제를 해결하는 계산법)을 이용한 감지기로 복수의 센서 입력을 분석하여 화재 여부를 정확하게 판별할 수 있다고 한다.

미국에서는 식용유 가열, 샤워 증기, 담배 연기 등 화재 이외의 현상으로 감지기를 작동시키는 많은 실험을 하고 있다. 이들은 복수센서의 올바른 조합과 올바른 알고리즘으로 입력을 비교하여 최종적으로 오보를 극단적으로 줄여 단일 센서 감지기보다 빨리 실제 화재를 감지하는 감지기를 만들려 한다.

지금까지의 결과는 유망하다. 이미 적어도 한 제조업체가 각종 화재 데이터를 수집하여 실화재와 비화재를 구별할 수 있는 감지기를 개발하고 있다.

1. 오보로 인한 손실

이렇게까지 오보에 주목하고 있음에도 불구하고 오보의 발생빈도에 대해 실제로 관심을 갖고 있는 사람은 적다. 실제로 오보로 어느 정도의 손

해가 발생하는지 모르며, 그런 분석을 한 사람도 없고, 분석 방법도 모른다.

10년 전에는 화재 1건 당 16건의 오보가 발생했었으나, 최근의 조사에 따르면 사용 중인 감지기 100개 당 매년 1건의 비율로 오보가 발생하고 있다고 추정된다. 따라서, 감지기가 200개 설치되어 있는 대규모 빌딩에서는 매년 2건의 오보가 발생하는 것이다.

오보에는 한가지 두드러진 피해가 있다. 이는 오보가 발생할 때마다 경보를 무시하거나 감지기를 꺼 버릴 가능성이 한층 높아진다는 것이다. 미국 공군의 최근 조사에서 비행 중에 발생하는 화재정보건수의 2/3가 오보이며, 비행 중에 발생한 전체 화재의 55%가 조종사가 감지기 스위치를 꺼 두었기 때문에 발견하지 못했음이 밝혀졌다.

2. 각종 현상의 선택

multi-criteria감지기는 화재 센서가 많은 현상을 판단하면 할수록 정확하게 실화재를 판단할 수 있다. 궁극적으로 multi-criteria감지기는 사람의 코와 같은 것이 될 것이다. 사람의 코는 복잡한 시스템의 각종 감지기를 사용하므로 그 냄새가 냄비 속에서 기름이 타는 냄새인지 아닌지를 쉽게 가려낼 수 있다. 따라서 화재감지기도 몇가

지 타입의 입력감지시스템을 도입하여 그것을 종합, 화재를 분별해야 한다.

현재 판매되고 있는 다중센서감지기는 같은 제품기준에 따라 테스트한 광전식 센서와 이온식 센서를 조합한 것이다. 광전식 센서는 그을음화재에 보다 잘 반응하고, 이온식 센서는 불꽃을 내는 화재에 보다 잘 반응한다고 한다. 즉, 광전식 감지기는 눈에 보이는 큰 연기 입자를 감지하고, 이온식 감지기는 눈에 보이지 않을 정도로 작은 입자를 감지한다. 따라서 두 감지기를 합치면 각 센서가 각각 최고의 기능을 발휘하는 최고의 감지기를 만들 수 있다.

제조업체들은 열 센서를 광전식 센서에 보태거나, 광전식·이온식 합체감지기에 더하는 것을 시도하고 있다. 국제표준화기구(ISO)는 multi-criteria 센서란 연기감지센서와 열감지센서를 합친 것이라고 정의하고 있다.

화재감지 조사를 하는 사람이라도 열이 감지능력에 크게 좌우되는 것을 모르는 사람도 있다. 발화 후 열은 천천히 발생하기 시작하는데, 특히, 그을음화재나 작은 불은 그다지 크게 열을 발생하지 않으므로 열 센서가 화재감지능력에 크게 도움이 되지 않는다고 생각하는 사람도 있다.

화재감지 조사연구를 하는 사람들은 연기 감지에 가스 감지를 합친 것이 가장 유망하다고 하나, 감지해야 할 가스가 CO인지 CO2인지에 대해서는 의견이 분분하다. 산소가 많이 존재하는 화재 초기단계에 발생하는 경향이 있는 CO2를 주장하는 그룹은 CO2가 대기중에 존재하는 양이 많으므로 ppm(백만분의 일) 단위로 측정할 경우 감지하기 쉽다고 한다. CO를 주장하는 그룹은 대개의 화재는 불완전 연소로 CO를 발생시키는 경향이 있으며, 공기중에 쉽게 확산되므로 아주 확실한 신호를 잡아낼 수 있다고 한다.

시카고 등에서는 인명안전을 위해 CO감지기

설치를 의무화하고 있다. CO감지기는 그 독으로부터 사람들을 지키기 위한 목적으로 만들어지므로 결코 연기 감지기 대신에 사용할 수 있는 것은 아니지만, CO감지기능이 들어있는 multi-criteria 화재감지기는 단일 감지기가 화재와 인명안전의 역할을 모두 할 수 있다.

multi-criteria감지기의 또 하나의 결점은 전기 문제이다. 만일, 이 감지기가 지나치게 많은 전류를 필요로 한다면, 정전시 예비전원인 전지로는 작동하지 않는다. 그러나, 이 부분에 있어서는 다행히도 최신 기술의 도움으로 사용가능한 수준에까지는 도달해 있다.

3. 알고리즘

감지기가 판단해야 할 입력(현상)을 선택하는 것은 제1단계이다. 더욱 어려운 것은 감지기가 그 입력이 실제 화재인지를 확인하기 위해 각종 데이터를 검사하는 비교알고리즘을 개발하는 것이다.

1980년대 초기에 이온식과 광전식 센서를 하나의 케이스 안에 넣은 multi-criteria감지기가 만들어졌으나 상호작용하지 않았다. 어느 쪽 센서가 연기를 감지하던지 정보를 올리므로 보다 많은 화재를 포착할 수 있지만, 그만큼 많은 오보가 발생하였다.

이보다 더 복잡하게 광전식, 이온식, 열 센서를 감지기에 넣고, 그 중 2개가 동시에 작동했을 때에 정보를 올리도록 한 감지기도 있다.

시간이라는 다른 차원에서 실화재를 확인하려는 시도도 있었다. 이는 센서의 입력을 시간의 경과로 비교하는 것이다. 만일, 열이 급속히 상승하면 화재일 가능성이 있고, 연기가 발생했다라도 금방 꺼지면 그건 필시 비화재이므로 오보를 피할 수 있다.

수많은 학자와 제조업체들이 복잡한 알고리즘으로 multi-criteria 감지기를 인간의 코처럼 만들 수 있다고 믿고 있다. 또한, 단독으로는 감도가 너무 낮아 화재를 감지할 수 없는 특정 저감도 센서를 조합하면, 적절한 알고리즘을 이용하여 화재를 감지할 수 있다고 한다.

우수한 알고리즘은 오보를 줄일 뿐 아니라 실화재를 감지하는 정밀도를 높이지만, 그것은 센서의 감도 여하에 달려 있다. 요점은 실제 화재를 포착하는데 충분한 감도지만, 감도가 너무 좋아 잘못된 입력으로 오작동하지 않을 정도로 설정하는 것이다. 우수한 multi-criteria 감지기는 오보를 발생시키지 않게 고감도로 설정할 수 있다.

현재 이온식과 CO 센서를 합쳐 실화재에 신속히 반응하면서도 오보를 줄이는 최대의 효과를 올리기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이로써 화원에 따라서는 종래의 이온식 감지기보다 피난시간을 수분 연장시킬 수 있게 되었다.

합체감지기는 화재 이외의 현상에 의한 11회의 시험에서 2회 작동하였으나, 이온식 감지기로는 같은 11회의 시험에서 6회 작동하였다. 따라서, 합체감지기로 오보의 염려 없이 감도를 높일 수 있게 될 것 같다.

4. 오보 시험

오보 시험을 신뢰하지 않는 사람들이 있다. 비화재현상을 재생하는 시험을 신뢰할 수 없다는 것이다. 예를 들어, UL은 복수의 센서가 일제히 작동하도록 설계되어 있음에도 불구하고 개개의 센서를 따로 시험하고 있다.

ISO가 당면하고 있는 문제는 어떤 감지기가 정말로 알고리즘이 붙은 멀티 센서감지기인지를 확

인하는 것이다. ISO는 제조업체가 표준 감지기에 열 센서를 집어넣고 진짜 멀티 센서감지기라고 하는 경우가 많지 않은지 걱정하고 있다. 이에 대처하기 위해 ISO는 감지기 시험에 그늘음이 많이 나는 화재를 추가하였다. 이러한 화재는 광전식 감지기로는 판정이 곤란하나, 진짜 멀티 센서감지기는 감지기능이 우수하여 판정이 가능하다.

무엇을 감지해야 하고, 감지하지 않아야 한다는 기준이 없으므로 알고리즘을 어떻게 세울지가 굉장히 곤란하다. NIST(미국기준기술협회)는 현재 경보를 울려야 할지 말지의 현상의 조합을 시험하는 화재시그널(화재의 특색) 발생실험장치를 개발 중이다.

최근 메릴랜드대학의 multi-criteria 감지기 테스트 결과, 오보 발생율이 대폭 낮으며 일반 시판되고 있는 감지기보다 훨씬 좋다고 한다.

5. 시판 가능성

제조업체측에서는 센서의 기술 및 경보발생 위치를 확인·감시하는 과학이 진보한 덕택에 오보 문제가 없어졌다고 확신하고 있다. 그러나, 현재 화재 건수는 감소하고 있지만 감지기 오보로 인한 소방대의 출동 건수는 증가하고 있는데, 이는 설치 감지기의 수가 많아서가 아니라 그 대부분이 최신식이 아니기 때문으로 추정된다.

또한, 설치업자의 감지기를 바르게 설치하는 기술 및 법령규정 지식 결여가 오보발생의 큰 원인이 되고 있다. 감지기가 바르게 설치되지 않아 설치된 날부터 오보가 발생할 가능성이 있는 것이다.

NFPA는 보다 많은 사람들이 NFPA Code 72 「화재정보 코드」를 이해하고 있다면 오보 건수는 상당히 감소할 것이며, 감지기의 설치와 유지

관리가 더 확실하다면 대부분의 오보는 발생하지 않을 것이라 한다.

그러나, 앞으로 여러 가지 면에서 개선이 이루어질 것이다. 미국에서 6년 전에 50명도 되지 않던 NICET(미국기술검정협회)의 면허를 가진 감지기 설치업자의 수가 현재는 4,000명 이상으로 늘었다.

화재감지기업계는 multi-criteria감지기는 단일 모드감지기를 대신하여 장래 표준적 가정용 감지기가 될 것으로 기대하고 있다. 그러나, 그러기 위해서는 multi-criteria감지기가 현재의 감지기보다 고성능화하고, 경쟁력있는 가격으로 낮아져야만 한다.

이미 호텔, 사무실, 창고 등 사업소에서 실현되고 있기는 하나, 아직 가정용으로 사용하기에는

시기상조이다. 왜냐하면, multi-criteria감지기는 광전식과 이온식 단일 criteria감지기보다 단가가 약 5~10달러 더 비싸고, 가스감지 센서를 더하면 15달러 정도 추가되는데, 이래서는 지나치게 고가가 된다. 유감스럽게도 multi-criteria 감지기를 설치하려는 사람은 최저 가격 이상은 들이려 하지 않는 사람들로써, 비용을 더 들이지 않고도 문제를 해결할 수 있는데 따로 돈을 들일 리가 없는 것이다.

건축조례로 multi-criteria감지기 설치를 의무화한다면 문제는 해결되겠지만, 아직은 오보를 줄이기 위해 그렇게 큰 비용을 들이는 것은 걸치레에 들어가는 것이다.

"NFPA Journal(98. 1/2)"에서 발췌

회 원 동 정

(주)한국방재엔지니어링 ISO 9001 인증 획득

협회 위험관리정보회원인 (주)한국방재엔지니어링(대표이사 최진)이 지난 7월 27일 한국능률협회 인증원으로부터 소방시설에 대한 설계, 감리 및 점검용역 분야에 대하여 ISO 9001/KS A 9001 인증서를 받았다.

(주)한국방재엔지니어링은 지난 5월 세계적인 소방전문컨설팅회사인 RJA사와 기술사업협정을 체결하고, 이번에 ISO 9001 인증을 획득함으로써 선진 기술과 고품질 시스템을 구축하여 한차원 높은 기술서비스를 고객에게 제공하게 되었다. 현재 (주)한국방재엔지니어링은 인천국제공항, ASEM 및 무역센터 확충사업,

부산 제2롯데월드, 부산 수영만타워, 상암동 월드컵 주경기장 등에 ISO 시스템을 적용하고 있다.

