

☞ <지난 호에 이어 계속>

7. 구 급 장 비

구급은 구급대 도착전의 응급구호 부분을 제외하면 「구급후송」과 「구급의료」 부분으로 나눌 수 있다. 소방은 그 중 「구급후송」 부분을 담당하고 있는데 구명률을 높이기 위하여 「구급후송」 시간을 어떻게 단축하여 「구급의료」로 이어갈 것인가와 「구급후송」을 어떻게 해서 「구급의료」를 받도록 할 것인가가 응급구호의 질적 향상과 함께 큰 과제가 되고 있다.

이 분야에서는 응급구조사 제도나 고성능 구급차의 도입, 헬리콥터 구급 등을 생각할 수 있고, 제도 정비단계에서 보급단계에 있는 것도 많지만 모두가 기술개발이라기보다 제도나 사회시스템의 정비, 개선의 범주에 속하는 것이다.

이번 소방기술의 장래예측 조사는 소방기술에 대해 실시한 것이므로 「구급의료」에 관한 기술개발 과제는 이번 검토에서 제외하고, 「구급후송」에 관한 기술개발 과제에 대해 조사하기로 했다.

가. 인진후송 구급차

구급차로 후송해야 하는 환자는 병이나 부상으로 인해 상태가 나쁜 경우가 많으므로 가능한 안정된 상태로 수송해야 한다. 과거 도로 포장률이 낮았던 시대에는 환자가 진동이나 소음으로 무척 힘들었던 것이 사실이다. 그 후, 도로의 포장률이 비약적으로 향상되고 진동을 흡수하는 기술도 발전해 왔는데, 여기서는 「외부의 소음을 차단함과 동시에 환자에게 고통을 줄 수 있는 차량의 주행 진동을 모두 흡수 또는 차단하여 환자를 안전하게 후송할 수 있는 구급차」를 기술개발 과제로 하였다.

이 과제에 대한 의견으로 「현재의 후송방법에 큰 문제는 없다. 이런 과제보다는 「보다 빠르게, 라는 것이 더 중요하다」는 지적이 있었는데, 구명률의 향상만을 생각한다면 그럴지도 모른다. 그러나 구급후송 중 환자의 고통 제거, 상태 악화 방지 등 「구급후송의 질 향상」이라는 시각도 「21세기 소방」을 생각한다면 당연한 일로서 「구급차의 주행진동이나 소음을 경감시키는 것이 급선

21세기 소방기술의 장래(Ⅲ) - 마지막회

지난호에 이어 마지막 회로서, 일본의 소방기술에 대한 장래예측 조사결과를 다룬 “21세기 소방과 소방기술의 장래”(近代消防, '98. 11~'99. 10) 중 구조 및 기타 장비에 관한 부분을 요약하여 소개한다.



류 은 열
방재시험연구원
기술지원부장

무, 「이런 기술은 조속히 개발해야 한다」 등의 긍정적인 의견이 많았다.

기술적으로는 「지진대책으로서 개발된 면진기술이나 제진기술을 응용할 수 있어 지금이라도 가능하다」는 낙관적인 지적이 있는가 하면, 「전부 흡수 또는 차단」이 아니라 「대폭 경감」이라면 가능하다」는 등의 의견과 정말로 실용화하는 데는 비용면에서 상당히 어려운 과제라는 의견도 많았다.

구급환자에게 영향을 미치는 진동의 제거는 구급차만으로 생각해야 하는 것은 아니라는 시각에서 「주행진동의 흡수, 차단을 위해서는 차량뿐 아니라 노면의 연구, 검토가 필요하다」는 등 도로환경의 개선도 불가피하다는 지적이 있었다.

이 과제의 중요성에 대해서는 「중요 또는 대단히 중요」하다는 응답자가 75.5%이고, 실현 예측시기는 「2001~2005년」에 실용화된다는 응답자가 가장 많은 31.8%, 다음이 「2005~2010년」의 22.7%이고, 평균 실현 예측시기는 2010년으로서 전체 30개 과제 중 13번째였다.

나. 구급차 의료화상 전송

「구급수송 중의 의료행위」를 함에 있어서 「의사의 지시에 따른다」는 것이 한 방법이다. 지금도 소방지령센터나 의료정보센터 등에 구급의사를 배치하여 필요에 따라서 구급대원에게 신속하게 지시할 수 있는 시스템을 구축하고 있는 소방본부도 늘어나고 있다.

이 지시는 현재 주로 음성으로 주고받고 있지만, 환자의 상태를 보여주는 화상이나 치료법, 의료기구의 사용법 등의 영상이나 체온, 맥박, 심전도, 호흡 등 환자의 상태를 표시하는 데이터를 직접 송·수신할 수 있다면 구급대원의 응급처치도 더욱 빠르고 정확해질 것이다.

여기서는 「구급환자의 상태에 관한 정보(화상 정보 포함)를 의료정보센터에 전송하고 화상으로 의사의 지시를 리얼타임으로 받아서 고도의 구급처치를 시행할 수 있는 시스템」의 실용화에 대해

알아보았다.

이 과제를 「중요 또는 매우 중요」하다고 한 사람은 88.8%로서 전체 과제 중 6번째로 높은 중요도를 나타내고 있다. 실용화 예측시기는 「2001~2005년」이 49.5%로 가장 많고, 뒤이어 「1997~2000년」이 18.7%, 「2006~2010년」이 15.0%로 나타나 평균 실현예측년은 2004년으로 전체 과제 중 가장 빠르다.

다. 응급구조 정보제공 시스템

「재해나 사고시 부상, 중독, 위급환자에 대해 가정 내에서의 응급처치법 등 정보를 제공하는 시스템을 구축하여 개인 PC에서 정보를 얻을 수 있도록 한 시스템」에 대해 그 실용화 시기 등을 물어 보았다.

이 시스템은 「구급」은 아니지만 유사장르로 이항으로 분류하였다.

이 과제의 중요도에 대한 인식은 「구급차 의료화상 전송」과 비교적 비슷하게 나타났다.

이 과제를 「중요 또는 대단히 중요」라고 한 응답자는 84.5%로 전체 과제 중 10번째에 위치하고, 실현 예측시기는 「2001~2005년」이라는 응답자가 가장 많은 49.1%, 다음이 「2006~2010년」이 17.3%, 「1997~2000년」이 11.8%로서 78.2%가 2010년까지 실용화될 것으로 예측하고 있다. 평균 예측시기는 2006년으로 전체 중 5번째로 빠르다.

자유의견으로 「실용화는 반드시 필요」하다는 강한 지지가 있는 반면, 「재해시에는 당황하여 자신이 직접 오퍼레이팅할 수 없다」, 「각 가정에서 응급구조 기기, 약품을 구비해야만 하고, 증상을 정확히 파악하고 전달할 수 있는 능력이 있어야 하므로 실제로는 도움이 안 된다」는 의문도 제기되었다.

그러나, 「이미 부분적인 기능의 데이터 베이스는 존재」, 「인터넷을 활용하면 충분히 실현 가능하다」는 의견이 대부분이었다.

8. 기타 장비

가. 위험물시설의 보인점검 로봇

위험물시설 중 용량이 1,000kl 이상인 옥외탱크 저장소는 그 구조나 기초, 지반 등의 상황에 따라 5~10년 주기로 개방해서 부식, 균열 상태를 검사 또는 점검하여 보수하게 되어 있다.

옥외탱크 저장소는 보통 강판으로 되어 있어 탱크 내·외부가 서서히 부식되어 가는 것은 피할 수 없으며, 장기간 비틀림이 누적되어 균열이 발생할 수 있다. 대형 탱크에서 다량의 유류가 누설되면 방재·환경상 엄청난 일이 벌어질 수 있으므로 탱크의 부식, 균열 상황을 적절히 파악하여 대지진이 일어나도 대규모 누설이 발생하지 않도록 유지 관리해야 한다.

탱크를 「개방한다」는 것은 그 안에 들어 있는 유류의 처리로부터 내부 청소까지 막대한 비용과 노력이 소요되는 엄청난 작업이다. 이 때문에 ‘개방하지 않고 탱크 내부의 균열이나 부식의 상황을 알 수 있을까?’하는 것이 과제가 되었다.

여기서는 액체위험물탱크의 개방점검 대신에 위험물이 들어있는 탱크 내에 점검용 로봇을 집어넣어 부식이나 균열 유무를 점검할 수 없을까 하는 발상에서 「위험물이 가득 찬 탱크 내부를 스스로 주행하며 부식이나 균열 유무를 점검하는 로봇」을 기술개발 과제로 삼았다.

해상탱크에 대해서는 바다 속에 원격조종 수중 로봇 카메라를 집어넣고 바다 속에서 외부 부식 상황을 파악하는 시험도 이루어지고 있으나, 기름 속에서는 카메라의 광학적 한계로 인해 증유 등 투명도가 나쁜 위험물에 대해서는 성과를 기대할 수 없다.

현재 실시하고 있는 개방점검은 위험물을 전부 비운 후 세제로 세척하고 코팅을 벗겨낸 상태에서 균열이나 부식상태를 확인하고 있다.

이 과제의 점검 로봇은 광학적 방법 외에 초음파, 전자파, 자력선, 진동해석 등의 검사방법을 동

원하여 개방 후 점검하는 것과 동일한 정밀도로 부식이나 균열상태를 탐색해야 하며, 위험물 속에서 작업을 하는 위험성과 점성이 매우 높은 액체 속에서 이동 또는 작동하는 곤란성 등으로 인해 기술적으로 상당히 어려운 과제라고 생각된다.

이 과제를 「중요 또는 매우 중요」라고 응답한 사람은 74.5%로 전체 과제 중 20번째의 중요도를 나타내고 있다. 「중유 등 인화점이 높은 위험물은 몰라도 휘발유 등 인화점이 낮은 위험물 속에 로봇을 넣는다면 위험하다」는 염려나 「위험물 탱크에 로봇을 넣는 것이 법적으로 허용될까」하는 지적은 당연한 것일 것이다.

실현 예측시기는 「2001~2005년」과 「모르겠다」가 27.3%로 가장 많고, 이어 「2006~2010년」이 22.7%, 「1997~2000년」이 5.5%로 나타났다. 평균은 「2012년」으로 전체 과제 중 16번째이다.

옥외탱크 개방검사에 드는 수고나 비용을 감안하면 비교적 빠른 시기에 탱크의 개방점검 대신에 로봇이 점검하는 시대가 올지도 모른다.

나. 리얼타임 지진피해 경감시스템

1991년 과학기술청에서 「2020년의 과학기술」이라는 테마로 조사를 실시한 적이 있다. 16분야의 1,149과제가 조사대상이었는데, 그 중 120과제에 대해서는 「미래기술연표」라는 형태로 정리되어 있다.

이번 조사는 이 「2020년의 과학기술」을 참고 하였으나, 그 중 유일하게 조사대상으로 채택한 것이 「리얼타임 지진피해 경감시스템」이다. 이 테마는 「전국적 지진감지망을 구축하여 50km 이상 떨어진 곳에서 발생한 지진 정보가 전달되는 방재시스템을 보급한다」는 과제로서, 그 실현 예측시기는 「2007년」이다.

‘대지진이 일어났을 때, 진원지 가까운 곳에서 그 정보를 포착하여 영향권 내의 지역에 즉시 전달할 수 있다면, 지진파가 도달해서 피해를 입히기 전에 여러 가지 안전대책을 강구할 수도 있고, 지진피해를 상당히 줄일 수 있다’는 것이 리얼타

임 지진피해 경감시스템의 원리이다.

실제로 시스템을 구축하기 위해서는 지진계의 배치밀도뿐 아니라 여러 가지로 검토해야 할 과제가 많다.

이번 조사에서는 「비직하형 지진일 경우, 지진 발생에서 지진파 도달까지의 시간을 이용해 지진 감지 시스템과 연동하여 지진파 도달 직전에 운전정지, 전원차단 등의 안전대책을 강구할 수 있는 리얼타임 지진피해 경감시스템을 도시 단위, 라이프 라인 단위, 건축물 단위로 실용화한다.」는 과제로 정리하였다.

이 과제를 「중요 또는 대단히 중요」라고 답한 사람이 83.5%로서 전체 과제 중 13번째에 위치하고 있다.

기술적으로는 「지진탐지의 정확도가 문제이나, 해결은 시간문제」등 낙관적인 의견이 많았으나, 실현 예측시기에 대해 「모르겠다」는 사람이

37.0%로 가장 많았던 것은 이 과제가 기존 기술로 가능하다는 점을 생각하면 의외였다. 평균 실현 예측시기는 「2012년」으로 전체 과제 중 17번째로서 「2020년의 과학기술」에서 예측한 2007년과 비교하면 약간 늦어진 것이 눈에 띈다.

9. 맺는 말

이번에 조사를 실시한 30가지 항목에 대해 전문가의 응답을 상세히 보면서 그 동안 깨닫지 못했던 것들을 새롭게 느낄 수 있었다.

시간과 비용 면에서 전문가의 수가 적기도 하였고 분석을 조금 더 신중히 하여 설문 조사시 정보로 제공한다면 더욱 정밀도가 높은 예측을 얻을 수 있지 않았을까 반성도 해보지만, 일회적 조사로서는 재미있는 경험을 했다고 생각한다.

여기서 얻어진 기술정보는 향후 소방행정 전개에 있어 도움이 될 것으로 기대된다.

위험관리 정보회원 안내

— 위험관리 정보회원에 가입하시면 위험관리 활동에 필요한 국내·외의 모든 자료를 활용하실 수 있습니다. —

‘방재’와 관련하여 정보가 필요하십니까?

우리협회 위험관리센터에서는 국내·외 위험관리 기술자료와 최신 정보를 수집하여 데이터 베이스를 구축하고, 체계적인 정보서비스를 위한 회원제 업무를 실시하여 방재분야 종사자에게 신속하게 자료를 제공하고 있습니다.

정보회원으로 가입하시면 화재·폭발·환경·보험 등의 위험관리에 관련된 각종 정보를 가장 쉽게 구하실 수 있습니다.

또한, 인터넷 홈페이지(www.kfpa.or.kr) 또는 PC통신(천리안 매직콜)에서 “GO RMI”로 연결하시면 필요하신 정보를 구하실 수 있습니다.

○ 회원의 구분과 회비

구분	특별회원	단체회원	개인회원	간행물 구독회원
회비(년)	50만원	15만원	6만원	4만원

※ 자세한 사항은 위험관리센터 전화(02)780-8111(교)367로 문의하여 주시기 바랍니다.