

# 재해구역 현장실태조사

이형래 · 안경훈 · 채경훈 · 최동혁 · 최지혜 · 정희창

동의대학교

Field Survey on Disaster Area

Lee H R, An K H, Choi D H, Choi J H, Chae K H, Chung H C  
Dong-eui University

E-mail : dlgudfo99@gmail.com

## 요 약

자연재해 및 산업재해에서 무인 탐사로봇을 사용하여 해당 재해 구역을 조사함으로써 2차 인명피해를 예방하고 구역의 자세한 정보를 습득한다. 이를 통해 재해 조치를 취할 수 있게 되며, 재해 구역뿐만 아니라 다양한 분야에서 응용할 수 있도록 한다. 라즈베리파이의 확장성과 비용절감을 통해 누구에게나 보급될 수 있는 탐사로봇을 개발하는 것이 목표이다.

## ABSTRACT

In natural disasters and industrial accidents, by using unmanned exploratory robots to investigate the affected area, prevent damage to the second person and learn detailed information about the area.

## 키워드

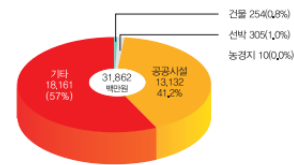
자연재해, 현장조사, 라즈베리파이, 탐사로봇

## I. 서 론

화재, 지진, 방사능 노출 등의 자연재해 및 산업재해가 발생된 지역은 인체에 유해한 물질의 노출 및 여러 가지 대처하기 힘든 사고의 발생으로 인해 사람이 접근하기 힘들다. 이러한 사태들이 발생한 현장의 실태 조사를 위해 피해상황과 각종 측정값, 영상을 전송해주는 탐사로봇을 개발하는 것이 이 과제 목표이다. 무선으로 설계하여 이동에 제약이 없고 카메라와 각종 센서를 통해 보다 빠른 피해지역의 생사원인 파악 및 실시간 현황을 보고받을 수 있도록 한다. 수집한 데이터를 바탕으로 해당 지역의 상황과 안정성을 파악하여 구조 활동과 추가 조치를 함에 있어 2차 피해를 방지할 수 있다.

하여 수천 명이 죽는 대형사고까지 다양한 재해가 발생하며, 이러한 재해에 대비할 수 있는 능력이 대두되고 있다.

표 1. 2015년 종목별 재산피해 현황



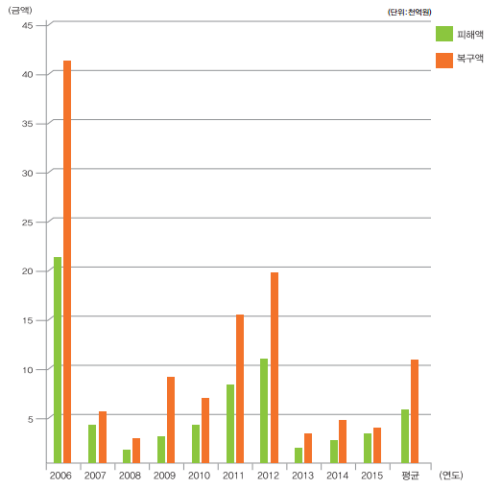
(표 4) 종목별 재산피해 현황

구분	계	건물	주택	농경지	공공시설	기타
피해액	31,862	254	305	10	13,132	18,161
비율(%)	100.0	0.8	1	0	41.2	57.0

## II. 탐사로봇의 필요성

현대 사회에서는 다양한 공간에서 수 많은 사고가 빈번히 발생하고 있다. 가벼운 화재를 비롯

표 2. 최근 10년간 재해 피해액 및 복구액 현황

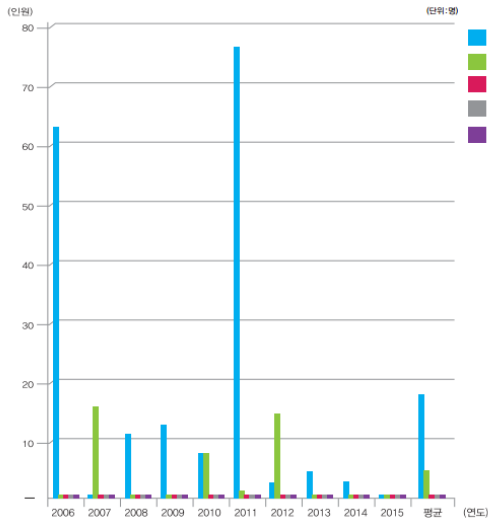


(표 9) 최근 10년간 피해액 및 복구액 현황 (단위: 백만원)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	평균
피해액	2,237,301	285,846	66,620	313,139	430,836	751,331	1,023,300	164,355	172,795	31,862	547,741
복구액	4,203,916	555,998	154,380	810,633	722,202	1,564,748	1,929,972	369,063	486,718	38,122	1,093,477

\*2015년도 통산가액 기준

표 3. 최근 10년간 재해별 인명피해 현황



(표 10) 최근 10년간 재해별 인명피해 현황(사망, 실종) (단위: 명)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	평균
호우	63	-	11	13	7	77	2	4	2	-	18
태풍	-	16	-	-	7	1	14	-	-	-	4
강풍	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
대설	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
계	63	17	11	13	14	78	16	4	2	0	22

\*2015년도 통산가액 기준

2015년 재해피해 통계자료에 의하면, 피해를 입은 대상이 광범위하며, 10년간 재해에 따른 피해액 및 인명피해가 크다는 것을 알 수 있다.

기술력의 발달로 인해 기계가 사람의 일을 대신해주는 시대가 다가왔다. 오래전부터 탐사로봇이 개발되어 사람 대신 실전에 투입되고 있다. 대부분 소방서, 군대, 경찰서 등에 이용되어 사람 대신에 탐사를 할 수 있도록 마련되어 있다. 다만, 현재 개발된 탐사로봇은 비싼 가격과 어려운 조작법으로 인해 전문적인 지식을 가진 사람만 이용이 가능하며, 전문기관 이외에는 보급이 힘들다는 단점이 있다.

이와 같은 단점을 보완하고자 누구나 쉽게 개발하고, 쉽게 조작이 가능하면서 저렴한 가격에 구비할 수 있는 탐사로봇을 만들어 다양한 재해 상황에 대비할 필요성을 느껴 이 설계과제를 정하게 되었다. 전문기관이 아니더라도 누구나 이용할 수 있는 탐사로봇의 개발을 통해 탐사로봇의 보급률을 높이고 누구나 이용이 가능하도록 한다.

### III. 설계과제의 목표 및 추진전략

누구나 이용이 가능하도록 가장 많이 보편화되고 다양한 목적에 이용이 가능한 라즈베리파이를 이용하여 탐사로봇을 만들기로 결정했다. 라즈베리파이에는 카메라와 각종 센서를 연결하여 내부 영상과 함께 온도, 유독가스 유무 등의 각종 정보를 실시간으로 체크하여 기록한다. 그리고 해당 데이터를 앱을 통해 받아볼 수 있으며, 앱으로 탐사로봇을 조종할 수 있게 한다. 이를 통해 저렴한 가격으로 누구나 쉽게 조작할 수 있는 탐사로봇을 만드는 것이 이 설계과제의 주된 목적이다.

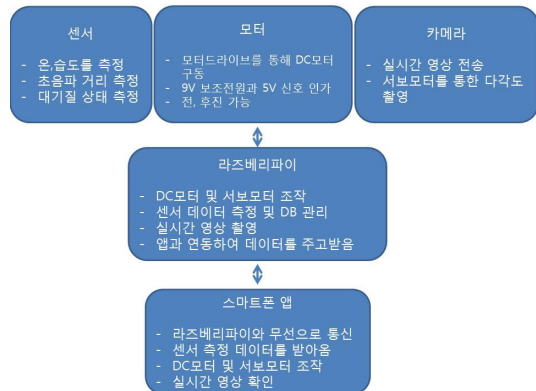


그림 1. 각 파트의 역할 요약

라즈베리파이를 서버로 하여 라즈베리파이에 연결된 센서들을 통해 데이터를 수집한다. 수집된 데이터는 라즈베리파이 내의 DB에 시간대별로 저장된다. 라즈베리파이와 연동되는 앱을 이용하여 수집된 데이터를 확인할 수 있으며, 실시간으로 내부 영상을 확인하고 탐사로봇을 조종할 수 있다. 탐사로봇은 DC모터로 구동되는 4개의 바퀴를 이용하여 전, 후진 및 좌, 우회전이 용이하도록 설계하였고, 카메라에도 서보모터를 이용하여 자

유롭게 다양한 각도에서 영상을 확인할 수 있다. 센서의 경우 온 습도 센서와 초음파 거리측정 센서, 유독가스 감지 센서를 통해 해당 지역의 상황을 데이터 값으로 판단할 수 있도록 한다. 라즈베리파이와 앱은 무선을 통해 TCP/IP 통신을 하면서 서로의 데이터를 주고받는다. 본 설계과제에서는 WiFi를 이용하여 무선 통신을 구현함을 목표로 하며, 나아가 3G/4G 통신으로 더 넓은 거리에서 탐사로봇을 조작할 수 있을 것이다.

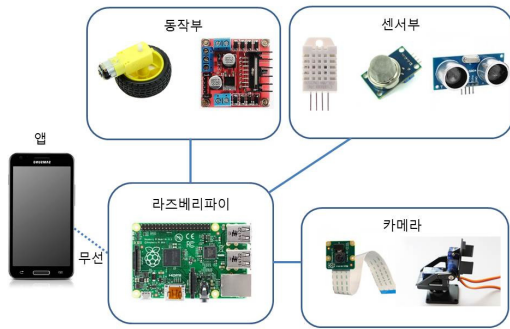
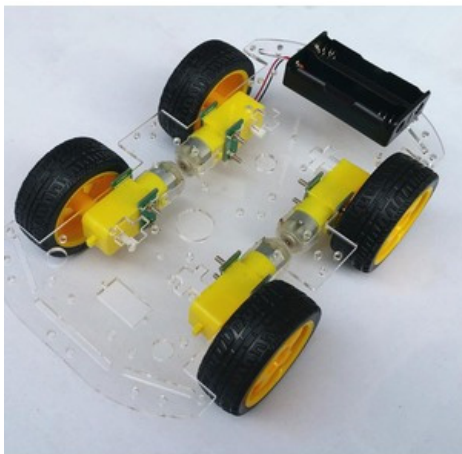


그림 2. 구성도

본 설계과제에서는 RC카의 모형을 이용하여 탐사로봇의 뼈대를 구축하였다. 기본 재질은 아크릴로 이루어져 있으며, 볼트와 너트, 접착제 등을 이용하여 모형을 구성하였다.



<그림 3> RC카 모형

라즈베리파이를 사용함으로써 드는 이점으로 손쉬운 제작, 저렴한 비용, 폭 넓은 확장성을 들 수 있다. 라즈베리파이는 영국 라즈베리파이 재단에서 2012년부터 생산되어 온 싱글 보드 컴퓨터로서, 저렴한 가격과 작은 크기를 가졌으면서 온전한 컴퓨터 기능을 수행할 수 있어 전 세계에서 각광받았다. 또한 내장된 GPIO를 이용하여 다양한 확장성을 추구하고 있다. 다양한 오픈소스를 통해 누구나 쉽고 빠르게 입문이 가능하다는 장

점도 있다. 이를 토대로 저렴하면서 크기가 작고 확장성이 뛰어난 탐사로봇을 개발할 수 있다.

#### IV. 설계과제의 활용방안 및 기대성과

라즈베리파이를 이용하여 제작한 탐사로봇은 활용에 용이하다. 재해와 관련된 센서를 탑재하여 재해구역의 실태조사를 할 수 있으며, 평범하게 탐사 목적으로 사람이 들어가기 힘든 곳을 촬영하는 용도로도 사용할 수 있다. 그 외의 사람이 하기 힘든 일을 대신 수행할 수 있게 다양한 상황에서 쓰일 수 있다.

본 설계과제에서 다루는 재해구역에서의 사용에 있어 기술적 측면에서는 사람 대신 위험지역을 탐사함으로써 인명피해를 감소시킬 수 있으며 손쉽게 위험지역을 탐색할 수 있다. 또한 전문적인 지식을 필요로 하지 않으며, 누구나 사용이 가능하다. 경제적 측면에서는 상대적으로 저렴한 비용으로 탐사로봇을 구축할 수 있어 보급률을 높일 수 있으며, 해당 탐사로봇을 사용함에 있어 사람을 최소한으로 필요하기 때문에 인건비를 줄일 수 있다. 그리고 탐사자의 2차 피해를 예방할 수 있다.

#### V. 결 론

현대 우리의 생활에 있어 이미 탐사로봇은 개발이 되어있는 상태이다. 그러나 일반인들은 탐사로봇에 대한 지식이 부족하며, 알고 있더라도 가격도 비싸고 조작의 불편함으로 인해 일반인에게는 탐사로봇을 접할 기회가 적다. 본 설계과제를 통해 값이 싸고 누구나 사용할 수 있는 무인탐사로봇을 개발하여 일반인이 보다 쉽게 탐사로봇에 대해 접근할 수 있는 기회를 마련한다. 또한 재해 발생 시 사전에 탐사로봇을 통해 재해구역을 탐색하여 구조원에게 도움을 주거나 2차 피해를 막을 수 있을 것이다.

아직까지 첨단 기술을 기반으로 하는 다양한 센서의 탑재 및 무선 기술을 이용하기는 힘들지만, 조립 및 개조가 용이하므로 기술의 발전에 따라 나날이 발전하는 탐사로봇이 될 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

[1] 국민안전처 2015 재해연보 (표1, 표2, 표3)  
 [2] IITP-ICT Brief (2017-12), 정보통신기술센터, 2017.3.30  
 [3] 2016 한국의 사회지표, 통계청 보도자료, 2017.3.23.  
 [4] 생활을 변화시키는 사물인터넷 : IoTI