

## 8. Living with Robots

Robots May <sup>1)</sup>\_\_\_\_\_ You from Future Disasters

In 2011, an <sup>2)</sup>\_\_\_\_\_ and its <sup>3)</sup>\_\_\_\_\_ tsunami <sup>4)</sup>\_\_\_\_\_ Japan's Fukushima <sup>5)</sup>\_\_\_\_\_ power plant. The resulting nuclear <sup>6)</sup>\_\_\_\_\_ <sup>7)</sup>\_\_\_\_\_ large amounts of <sup>8)</sup>\_\_\_\_\_ material into the <sup>9)</sup>\_\_\_\_\_ area. Since it was <sup>10)</sup>\_\_\_\_\_ for humans to work in this environment, the Japanese government <sup>11)</sup>\_\_\_\_\_ sending in robots to handle the situation. The robots the Japanese were using, however, were not up to the task. <sup>12)</sup>\_\_\_\_\_, humans had to do most of the <sup>13)</sup>\_\_\_\_\_ dangerous work.

Since then, there has been <sup>14)</sup>\_\_\_\_\_ <sup>15)</sup>\_\_\_\_\_ on developing robots that can <sup>16)</sup>\_\_\_\_\_ in dangerous situations. In <sup>17)</sup>\_\_\_\_\_ to Japan's nuclear disaster, the 2015 DARPA Robotics Challenge was created to speed up the <sup>18)</sup>\_\_\_\_\_ of robots that could work in <sup>19)</sup>\_\_\_\_\_ areas. The <sup>20)</sup>\_\_\_\_\_ attracted 25 teams from around the world. The winner was a Korean team from KAIST who developed a robot called HUBO.

During the competition, the robots had to solve a <sup>21)</sup>\_\_\_\_\_ of problems they might come upon in a disaster situation. The tasks were: driving a vehicle, getting out of the vehicle, opening a door, <sup>22)</sup>\_\_\_\_\_ and closing a <sup>23)</sup>\_\_\_\_\_ valve, using a drill to cut through a wall, pulling a plug out of a wall socket and then <sup>24)</sup>\_\_\_\_\_ it in, <sup>25)</sup>\_\_\_\_\_ rough <sup>26)</sup>\_\_\_\_\_, and climbing stairs.

로봇이 당신을 미래의 재난으로부터 구할 지도 모른다.

2011년에, 지진과 그에 따른 쓰나미가 일본의 후쿠시마 원자력 발전소를 파괴했다. 그 결과로서 핵 재난은 방대한 양의 방사능 물질을 주변 지역으로 방출했다. 사람이 이 환경에서 일하는 것은 불가능했기 때문에, 일본 정부는 사태를 처리하기 위해 로봇을 보내는 것을 고려했다. 일본에서 사용하던 로봇은, 그러나, 그 작업에 부합하지 못했다. 그 결과로, 인간이 그러한 극단적으로 위험한 일 대부분을 해야 했다.

그 때부터, 위험한 상황에 도움을 줄 수 있는 로봇을 개발하는 것이 재차 강조되어 왔다. 일본의 핵 재난에 대응하여, 재난이 닥친 지역에서 일할 수 있는 로봇 개발을 가속하기 위해 2015년 DARPA 로봇 챌린지가 만들어졌다. 그 대회는 전 세계에서 25개의 팀을 불러모았다. 승자는 KAIST의 한국 팀이었는데, 그들은 HUBO라고 불리는 로봇을 개발했다.

대회에서, 로봇은 그들이 재난 상황에서 맞닥뜨릴 수 있는 일련의 문제를 해결해야 했다. 그 일들은: 운송 수단을 운전하는 것, 운송 수단에서 내리는 것, 문을 여는 것, 새고 있는 밸브를 찾고 잠그는 것, 드릴로 벽을 뚫는 것, 벽의 소켓에서 플러그를 뽑고 다시 꽂는 것, 험한 지형에서 길을 찾는 것, 그리고 계단을 오르는 것 등이었다.

HUBO <sup>27)</sup>\_\_\_\_\_ all eight tasks in the shortest time of all the competitors - 44 minutes and 28 seconds. The key to HUBO's success was its <sup>28)</sup>\_\_\_\_\_ to move from a standing position to a <sup>29)</sup>\_\_\_\_\_ position. HUBO had wheels <sup>30)</sup>\_\_\_\_\_ to its knees and feet. When kneeling, HUBO was able to use these wheels to move around quickly and <sup>31)</sup>\_\_\_\_\_.

From the beginning, HUBO was better than the other robots at performing the tasks. It was able to drive a vehicle fast and when it <sup>32)</sup>\_\_\_\_\_ a <sup>33)</sup>\_\_\_\_\_, it was able to turn the <sup>34)</sup>\_\_\_\_\_ smoothly to avoid it. Next, it was able to get out of the car in less than four minutes and, once out of the vehicle, got on its knees and <sup>35)</sup>\_\_\_\_\_ away.

As the series of eight tasks became <sup>36)</sup>\_\_\_\_\_ more difficult, HUBO's <sup>37)</sup>\_\_\_\_\_ on the tasks <sup>38)</sup>\_\_\_\_\_ the growing <sup>39)</sup>\_\_\_\_\_. On the fifth task, for which it had to use a drill to cut <sup>40)</sup>\_\_\_\_\_ a wall, HUBO failed on its first attempt. <sup>41)</sup>\_\_\_\_\_ speaking, it was difficult for a robot to hold a drill in the right position and <sup>42)</sup>\_\_\_\_\_ press an on/off button. On the second <sup>43)</sup>\_\_\_\_\_, however, HUBO <sup>44)</sup>\_\_\_\_\_ completed the task. The task that took the longest time for HUBO was the sixth one, pulling a plug out of a wall socket and putting it back into another. It takes a human less than 10 seconds to <sup>45)</sup>\_\_\_\_\_ the task, but it took HUBO 13 minutes and 30 seconds.

HUBO는 8개의 일을 경쟁자들 중 가장 빠른 시간 내에 완수했다 - 44분 28초의 기록이었다. HUBO의 성공의 열쇠는 선 자세에서 무릎을 꿇은 자세로 움직이는 능력이었다. HUBO는 그것의 무릎과 발에 바퀴가 달려 있었다. 무릎을 꿇을 때, HUBO는 이 바퀴들로 빠르고 결단력 있게 움직일 수 있었다.

시작부터 HUBO는 일을 수행하는 데에 다른 로봇들보다 나았다. 그것은 운송 수단을 빠르게 운전할 수 있었고, 장애물을 만났을 때 그것은 운송 수단을 부드럽게 돌려 피할 수 있었다. 다음으로, 그것은 4분 내에 차에서 내릴 수 있었고, 내리자마자 무릎을 꿇고 빠르게 나아갔다.

8개의 일련의 일이 점점 어려워짐에 따라, HUBO의 일 수행도 증가하는 난이도를 반영했다. 드릴을 사용해 벽을 뚫어야 했던 다섯 번째 일에서, HUBO는 첫 번째 시도에 실패했다. 일반적으로 말해, 로봇이 드릴을 올바른 자세로 잡고 동시에 전원 버튼을 누르는 것은 어려운 일이다. 그러나 두 번째 시도에서 HUBO는 성공적으로 그 일을 완수했다. HUBO가 가장 오래 걸렸던 일은 여섯 번째 것인데, 벽의 소켓에서 플러그를 뽑고 다른 곳에 다시 꽂는 것이다. 사람이 그 일을 하는 데에는 10초 이하가 소요되지만 HUBO에게는 13분 30초가 소요되었다.

For the final task, <sup>46)</sup>\_\_\_\_\_ stairs, it was important that the robot be able to see its feet. Other robots had difficulty <sup>47)</sup>\_\_\_\_\_ this because they had to <sup>48)</sup>\_\_\_\_\_ their bodies forward to see over their knees to scan the stairs. This <sup>49)</sup>\_\_\_\_\_ move <sup>50)</sup>\_\_\_\_\_ them to lose their <sup>51)</sup>\_\_\_\_\_. HUBO solved this problem in a <sup>52)</sup>\_\_\_\_\_ way. It climbed the stairs <sup>53)</sup>\_\_\_\_\_. But how did it see the steps if it was moving backwards? By <sup>54)</sup>\_\_\_\_\_ its upper body 180 degrees. That way, the robot's knees did not <sup>55)</sup>\_\_\_\_\_ the camera's view of <sup>56)</sup>\_\_\_\_\_ the feet or the floor. After <sup>57)</sup>\_\_\_\_\_ the stairs, the robot set off to climb to the top, completing the task <sup>58)</sup>\_\_\_\_\_.

This <sup>59)</sup>\_\_\_\_\_ robot was not made in a day. The KAIST team had already built four HUBOs and had been <sup>60)</sup>\_\_\_\_\_ them for years. They <sup>61)</sup>\_\_\_\_\_ outdoors, in good weather and bad, and on rough <sup>62)</sup>\_\_\_\_\_. They burned up motor after motor, but never gave up. They <sup>63)</sup>\_\_\_\_\_ each <sup>64)</sup>\_\_\_\_\_ as a <sup>65)</sup>\_\_\_\_\_ to make a faster, stronger, and better robot.

The DARPA Robotics Challenge eventually ended, but it is only the <sup>66)</sup>\_\_\_\_\_. In the future, there will be other robots like HUBO. They will be called upon to perform <sup>67)</sup>\_\_\_\_\_ tasks that will be too <sup>68)</sup>\_\_\_\_\_ for humans. Scientists expect that these robots will save lives and <sup>69)</sup>\_\_\_\_\_ the damage <sup>70)</sup>\_\_\_\_\_ by future disasters.

마지막 과제인 계단을 오르는 것에서, 로봇이 자신의 발을 보는 것은 중요했다. 다른 로봇들은 이것을 어려워했는데, 그들이 무릎 너머로 계단을 보아 스캔하기 위해서는 자신의 몸을 앞으로 굽혀야 했기 때문이다. 이 어색한 움직임은 그들이 균형을 잃게 했다. HUBO는 이 문제를 똑똑하게 해결했다. 그것은 계단을 뒤로 올라갔다. 그러나 뒤로 움직였다면 어떻게 발걸음을 볼 수 있었을까? 상체를 180도 회전함으로 써이다. 그 방법으로, 로봇의 무릎은 발이나 바닥의 카메라 시야를 가리지 않았다. 계단을 스캔한 후, 로봇은 위로 오르기 위해 출발했고, 그 일을 손쉽게 완수했다.

이 놀라운 로봇은 하루만에 만들어진 것이 아니다. KAIST팀은 이미 네 개의 HUBO들을 만들었으며 그들을 수 년간 개선해 왔다. 그들은 야외에서, 날씨가 좋을 때나 나쁠 때, 그리고 나쁜 지형에서도 연습했다. 그들은 모터를 계속해서 소진했지만, 절대로 포기하지 않았다. 그들은 각각의 실패를 더 빠르고, 강하고, 더 나은 로봇을 만들기 위한 도전으로 접근했다.

DARPA 로봇 챌린지는 결국 끝났지만, 그것은 오직 시작에 불과하다. 미래에, HUBO와 같은 다른 로봇이 있을 것이다. 그것들은 인간에게는 너무 위험한, 복잡한 일을 수행하기 위해 요청될 것이다. 과학자들은 그러한 로봇들이 생명을 살리고 미래의 재난으로 인한 피해를 감소시킬 것이라고 기대한다.



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2018년 06월 22일

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

### 정답

1) [정답] Rescue

2) [정답] earthquake

3) [정답] accompanying

4) [정답] destroyed

5) [정답] nuclear

6) [정답] disaster

7) [정답] released

8) [정답] radioactive

9) [정답] surrounding

10) [정답] impossible

11) [정답] considered

12) [정답] Eventually

13) [정답] extremely

14) [정답] renewed

15) [정답] emphasis

16) [정답] serve

17) [정답] response

18) [정답] development

19) [정답] disaster-stricken

20) [정답] competition

21) [정답] series

22) [정답] locating

23) [정답] leaking

24) [정답] plugging

25) [정답] navigating

26) [정답] terrain

27) [정답] completed

28) [정답] ability

29) [정답] kneeling

30) [정답] attached

31) [정답] decisively

32) [정답] encountered

33) [정답] barrier

34) [정답] vehicle

35) [정답] sped

36) [정답] progressively

37) [정답] performance

38) [정답] reflected

39) [정답] difficulty

40) [정답] through

41) [정답] Generally

42) [정답] simultaneously

43) [정답] trial

44) [정답] successfully

45) [정답] perform

46) [정답] climbing

47) [정답] doing

48) [정답] bend

49) [정답] awkward

50) [정답] caused

51) [정답] balance

52) [정답] clever

53) [정답] backward

54) [정답] rotating

55) [정답] block

- 56) [정답] either
- 57) [정답] scanning
- 58) [정답] effortlessly
- 59) [정답] amazing
- 60) [정답] improving
- 61) [정답] practiced
- 62) [정답] terrain
- 63) [정답] approached
- 64) [정답] failure
- 65) [정답] challenge
- 66) [정답] beginning
- 67) [정답] complicated
- 68) [정답] dangerous
- 69) [정답] reduce
- 70) [정답] caused