

災害対応のための ロボット技術と今後の展開

東京大学大学院
工学系研究科教授
浅間一
Hayime Asama



災害対応とロボット

平成二十三年三月十一日、東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所事故が発生した際には、様々な場面でロボットの投入が求められた。原発事故現場では、これまでに二〇種類を超えるロボットや遠隔操作機器が導入され、緊急対応や廃炉対策に対して多大な貢献を果たしている。しかし、原発事故直後、メディアは、日本のロボットが迅速に投入されなかったと報道し、ロボット科学者に責任があると批判した。この批判は、いくつかの点で必ずしも正しいとは言えない。まず、そもそも日本製の無人化

施工機械は、外国製のロボットより先に活用されてきた。また、ロボットが迅速に投入できなかった原因は、むしろ実用化や運用の仕組みがなかったことに拠る部分が大きいのので、単にその責任をロボット科学者に押し付けるのは拙速だ。

無人化施工技術

無人化施工機械は、プラントの建屋周辺に存在する高線量の瓦礫の除去を行うために、平成二十三年四月六日から導入され、見事そのミッションを達成した。無人化施工機械は、現在でも、水素爆発を起こした三号機建屋のオペレー

ションフロア（最上階）の瓦礫の除去など、高線量下の環境での作業に用いられ、廃炉に向けての作業に有効活用されている。

多くの日本製のロボットなどがスムーズに現場で活用できなかった中で、なぜ無人化施工機械の迅速な導入が可能だったのだろうか。実は、無人化施工技術は、一九九一年に雲仙普賢岳が爆発して以来、現在にいたるまで、その工事のために、技術開発・運用が行われ続けていた。これこそが重要なポイントなのである。

技術は「生もの」である。一度は存在した技術であっても、それが用いられることがなければ、技術のみならず、技術者までも、維持する

ことは難しい。その結果、技術は朽ちて、失われることになる。原子力分野では、JCOの臨

界事故が発生した直後に事故対応用ロボットが開発されたが、使用しなかったために失われてしまったのである。それに対し、無人化施工技術の場合、国交省は、それが重要であるとの判断で、技術を維持するために戦略的に無人化施工で工事を行い続けた。雲仙の工事現場のフィールドで、無人化施工機械を継続的に活用し、様々な新技術の試験的適用、実証の場としながら工事を行ってきた。雲仙で使い続けられ、最新の実用的な技術と機器が維持できただけで、福島原発事故の際にも迅速に配備し、活用することができたのである。その点で、国交省は影の功労者である。

ただ、その無人化施工技術も、大きな岐路に立たされつつある。雲仙の工事も最終段階に差し掛かってきており、工事終了後、無人化施工機械技術をどのように維持、発展させていくかが最大の課題となりつつある。雲仙は、無人化施工の実証試験フィールドという重要な役割を果たしてきたが、次のフィールドを早急に模索、設置する必要がある。今後、もし何らかの災害が発生すれば、そこをフィールドとすることも考えられるが、放射線物質によって汚染された地域の除染なども一つの具体的なフィールド候

補である。

防災ロボットセンター構想

産業競争力懇談会（COCN）では、二〇一一年度および二〇一二年度に災害対応ロボットとその運用のあり方に関するプロジェクトを実施した。そこでは、今後、災害対応ロボットに必要となる研究開発、開発したロボットや機器の運用のあり方（平時の際の活用）、有事の現場への配備のあり方などについて議論され、提言が出されている。特に、運用・配備については、防災ロボットセンターを設置し、実証試験、オペレータ訓練、機能評価・認証（防爆性、耐放性、耐久性、安全性など）、ロボット技術情報の集積化・一元的管理・提供、緊急時対応（災害時の配備）などの機能を持たせることが提案されている。それを受け、COCNでは、二〇一三年度も災害対応ロボットセンター構想というプロジェクトが実施されることになり、センター設置のための具体的な方策について検討が進められている。その中で、実証試験やオペレータの訓練を行うテストフィールドやモックアップの設置が一つの重要な課題である。雲仙の例からわかるように、平時において、ロボットや遠隔操作機器を用いながら工事を行う現場をテストフィールドとすることが一つの有効な解であ

る。ロボットや遠隔操作機器の活用は、危険作業や人が行うことが困難・不可能な作業を行うためだけではない。人が行う場合に必要であった足場の構築、養生などが不必要になることで、効率化、コスト軽減、工程の短縮を図れる可能性も秘めている。

災害への備えとしての ロボットの社会実装

COCNの提言の実現には、様々な省庁連携が必須である。研究開発では、文科省、経産省、総合科学技術会議などの連携、防災ロボットセンターの設置では、内閣府、国交省、消防庁、防衛省・自衛隊、警察庁、資源エネルギー庁、産総研、JAEAなどの連携が必須である。活用頻度の低い災害対応という用途のみならず、社会インフラやコンビナートなどの設備の点検・保守などの用途との併用も考える必要がある。

今後、国土強靱化、ナショナルレジリエンス、安全・安心を実現する上で、災害対応ロボットの運用・社会実装をなんとしてでも、推進していかなければならない。そのためには、様々な制約条件に捉われないことなく、より大きな視点であるべき姿を描き、その実現に向けて、様々なセクターが協力し、ひとつひとつ問題解決を図ることが肝要である。