

6. 油圧ショベル双腕仕様機による災害対応

日立建機(株) 江川 栄治

日立建機(株) ○小俣 貴之

はじめに

油圧ショベルはもともと掘削機として発展してきたが、その汎用性、信頼性が高く評価され、多くの用途に使われている。双腕仕様機は、油圧ショベルの複雑な作業への対応能力をさらに向上させる手段として、人間と同様に二つの腕を持たせることに着目し、開発したものである。

本稿では双腕仕様機について、各機種の特徴と災害対応事例を紹介する。

7 トン級 ASTACO

7 トン級油圧ショベルをベースに、「一人で二つの腕を同時に動かす」機能を追及して開発した双腕仕様機である。(写真1)

レバーの動きと作業フロントの動きが概略一致する直感的な操作レバーで、右手で右フロントを、左手で左フロントを各々操作可能である。

また、三次元的にフロント姿勢を演算することで、フロント同士の接触を回避する干渉防止機能を備えている。

2008年10月に災害現場におけるレスキュー用として消防機関に試験導入され、2011年3月に専用装備を備えた後継機2台が正式採用されている。



写真1. 7 トン級双腕仕様機 ASTACO

13 トン級 ASTACO NEO

解体・スクラップ処理現場への適用を目的に(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け開発した13 トン級双腕仕様機である。(写真2)

重量物把持やコンクリート破砕など大出力作業を行う主腕と、対象物を支える、細かなものを引き剥がすなど補助作業を行う副腕とを組み合わせた構成となっている。



写真2. 13 トン級双腕仕様機 ASTACO NEO

本機は、建物解体やスクラップ処理現場のほか、2011年3月に発生した東日本大震災被災地のガレキ撤去などの復旧現場でも稼働した。(写真3)



写真3. 東日本震災現場での稼働

原子力災害対応用 ASTACO SoRa

現在、福島第一原子力発電所では、高い放射線環境下において遠隔操作での環境調査・測定などを行う各種ロボットが適用されている。

ASTACO-SoRa は、原発建屋内でのガレキ撤去、遮へい体の設置等、比較的重量物を扱う作業を目的に、日立建機(株)と(株)日立パワーソリューションズが共同開発した遠隔操作式の小型双腕重機型ロボットである。

本体部分は、他の双腕仕様機と同様に信頼性の高い油圧ショベルをベースに開発したもので、幅 980 mm のコンパクトなボディに、狭所作業に適応した作業フロントを2本搭載し、建屋内での自由度の高い作業を実現している。(写真4)

左右のフロントは高さ約 2.5m まで到達し、油圧駆動により1本当たり 150kg、両アームで合計 300kg の重量物を扱うことが可能である。また、建設機械で多用される油圧カップリングを適用することで、先端ツールは遠隔操作での交換が可能となっている。

なお、本体部の開発にあたっては、2006 年～2010 年度のNEDO 委託事業「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」により培われた技術的なノウハウも活かされている。



写真4. ASTACO SoRa 本体部

遠隔操作盤は、ロボット本体に搭載した6台のカメラ映像を切り替えながら、同時に5つのモニタに表示可能である。(写真6)

カメラには、それぞれLED 照明を搭載しており、暗闇となる原子炉建屋内での作業に対応している。本体にはカメラのほか放射線線量計、温度・湿度計、酸素・水素濃度計、および赤外線カメラを搭載しており、

これらの情報は、遠隔操作盤への表示とハードディスクへの記録が可能で、本体周辺の建屋内環境モニタリングに活用できる。



写真5. ASTACO SoRa 遠隔操作盤

ASTACO-SoRa は、2013 年7月から2014 年3月にかけて、原子炉建屋内で稼働した。ケーブル類、鋼材、ダクト類など、建屋内に残された多種多様なガレキ撤去に活用され、予定の作業を無事終了している。



写真6. 原子炉建屋内での稼働⁽¹⁾

おわりに

双腕仕様機の普及にあたり、その機能を生かした災害対応は、大きな意義を持つものである。今後は情報化施工技術などの制御技術を取り入れ、さらに高度化した災害対応ロボットとしての展開も期待される。

文献

(1) 東京電力(株)ホームページ

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2013/images/handouts_130726_05-j.pdf