

## 5. 双腕型油圧ショベル

日立建機(株) ○江口隆幸  
日立建機(株) 石井啓範  
日立建機(株) 小俣貴之

はじめに

油圧ショベルは開発され約 60 年が経過し、その安全性、信頼性が認められ、とても人間では対応しきれない多くの用途に使われている。多くの油圧ショベルは掘る、支える、掴む、切る等の作業を一つこなすものであった。近年は生産設備のロボットにも多用途の機能が追求されているように、建設機械の多機能性、ロボット化の要求も高まっている。

### 7t 級双腕型油圧ショベル(ASTACO)

開発 1 号機は 7t 級標準油圧ショベルをベースに左右の腕の力配分を 4 対 6 としたもので、腕の長さも左右で若干異なり作業領域も異なっていた。

「一人で 2 つの腕を同時に動かす」機能を追及して作られていることである。この機械は、主に木造家屋や小規模解体および倒壊物の撤去などを目的に 5 年ほど前にコンセプト機として開発されたものである。多くのデモ現場を経て 2008 年消防庁の奨励賞を受賞し、東京消防庁殿で「消防レスキュー車」として採用されている。(写真 1)



写真 1 7t 級双腕型油圧ショベル 1 号機

2009 年、2010 年の「出初め式」でも一般公開されている。(写真 2)

レスキュー機としての要求をさらに高めた東京消防庁殿向け 2 号機を受注・製作しており、また、全国のハイパーレスキュー展開のスタートとなるべく川崎市消防局殿より 3 号機の受注をいただいた。



写真 2 7t 級双腕型油圧ショベル 1 号機  
(出初め式での 1 コマ)

### 13t 級双腕型油圧ショベル(シオマネキ型)

一方、解体・スクラップ現場での廃棄物分別リサイクル率の向上、作業の安全性アップを目的として(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、13t 級双腕型油圧ショベルの開発も進めている。

近年、高度成長期に建設されたビル等は耐用年数に近づいている。また、現在の耐震基準を満たしていないとの理由からの解体需要も多い。その中で建築物躯体の解体で発生するコンクリート塊などに含まれる鉄筋、アルミ、木材、廃プラスチックなどの複合廃棄物を現場で可能な限り分離選別を行う要求も多い。

しかし、現状の解体方法では複合廃棄物の分離・

選別を行うための機能が不足しており、破碎した後  
に人海戦術で仕分けをしている場合が多く、機械と  
人が混在しての作業となり、接触事故等の危険性が  
高く、高度な機械化による作業効率と安全性の向上  
が望まれている。



写真3 13t級双腕型油圧ショベル(08式)

これらの背景を踏まえて、本機は2本腕としての  
機能を満足すべく以下の操作性・安全性の追及を図  
っている。

#### ① 直感的な双腕用操作レバー

双腕機の2つの腕(フロント)を動かすためには  
標準油圧ショベルでの左右2本のレバーで1本の  
腕を動かす操作方法では対応出来ない。したがっ  
て、双腕機の場合は左右夫々のレバー1本で左右  
夫々の腕を動かすようにしている。操作レバーは  
「機械の使い易さ」に直結するものであり、「直  
感的に動作可能な」レバー方式とすることが不可  
欠である。

#### ② 干渉防止機能

双腕機の作業としては、(a)片方の腕で解体物を  
押えて他方の腕で剥がす、(b)長尺物を2本の腕  
で動かす、(c)片方の腕で持ち上げ、他方の腕で下  
のものを引き出すなど多様な動作を行う。そのた  
め腕の先端は相手の腕と干渉する領域に入るこ

ともあり、干渉領域への侵入時の警告表示を行っ  
ている。

#### ③ 分離・分別用双腕機としての機能

副腕による水平又は引き出しを行うために、副  
腕(左腕)のローリング機能を持っている。

#### ④ 将来のロボット化のための機能

##### (a) 荷重測定システム

遠隔操作時の把持物重量を把握し、作業速度制  
御を行う。

##### (b) 双方向での情報伝達システム

ロボット化(遠隔操作と自立化)のために必要な  
対象物情報、対象物位置認識、操作情報、周囲環  
境情報等を双方向で伝達認識する。

##### (c) 把持力制御システム

作業対象物の把持する際の破碎等を防ぐため  
の把持力を制御する。

初期の双腕機(08式)でのいくつかの現場作業の  
経験を基に、両腕をさらにパワーアップし微妙な作  
業を力強く行えるようにした双腕機(10式)の製作  
を行い、製品化へ向けて上記機能追求を行う実証試  
験を実施している。



写真4 13t級双腕型油圧ショベル(10式)

#### 今後の双腕型油圧ショベルの展開

双腕型油圧ショベルは、7t級の消防レスキュー機  
としての普及が始まった段階であり、13t級の製品  
化、さらにロボット化され人間が入ることができな  
い過酷な作業現場での重機として展開できること  
が期待される。