

大型土のうの揚重作業の生産性向上 —可変吊環による設置作業の省力化について—

鹿島建設(株) 正会員 ○上田昭郎
カジマメカトロエンジニアリング(株) 吉川 修

1. はじめに

大型土のうは建設工事に幅広く使われており、特に災害の応急復旧には欠かせない¹⁾。

災害復旧等において、大型土のうは、設置場所において製作することが多いが、現場へのアクセスが容易である場合は、製作した大型土のうをトラックで設置場所へ運搬するケースもある。(写真-1)

大型土のうの大きさは、平面寸法がおおむね $1.1\text{m} \times 1.1\text{m}$ となる。一方、典型的な大型ダンプトラック(10t 積み)の荷台の内寸法は、幅 2.2m である。

2. 課題

複数の大型土のうをダンプトラックの荷台に積み込む場合、荷台内幅と土のう2袋の幅($1.1\text{m} + 1.1\text{m} = 2.2\text{m}$)とを比べると、両者はほぼ同一(2.2m)か、土のうが膨らみ2袋の幅が荷台内寸法を超えることがある。

そのため、土のうを荷台に積み降ろす際に、揚重業者の人手による介錯が必要となる。

(図-1)

しかしながら、ダンプトラックの荷台の高さは、地上から 1.6m 程度であり、大型土のうを荷台に積み込むためには、荷台外部に作業足場が必要となる。複数の土のうを一括で人の介錯なしに、荷台に短時間で収めることが、現場における大型土のうの積み込み作業の課題となっている。

3. 具体的な解決策

(1) 解決策

大型土のうとダンプトラックは既製品が流通しているため、これらの積み込み作業を改善するために、機能もしくは寸法を変更することは現実的ではない。よって、複数の大型土のうを吊り上げた際に、積荷自身が荷台に収まりやすい寸法に変化させることを解決策とした。

大型土のうを4袋吊上げる吊環は、従来の正方形(吊点位置各頂点 $1.1\text{m} \times 1.1\text{m}$)が標準である。今回開発した可変吊環は、吊環の頂点部分をピンで接続するようにして、吊環の形状を変えられるようにした。(写真-2、表-1)



写真-1 大型土のうの荷台への積み込み作業

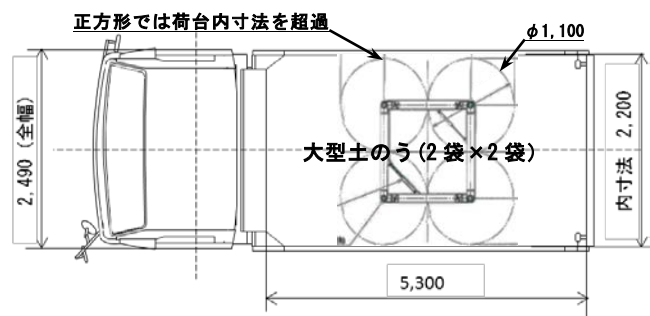


図-1 大型土のう積み込み時の課題



写真-2 可変吊環(4点吊用)

表-1 可変吊環仕様

項目	仕様
寸法	1.2m × 1.2m
吊り荷重	6t

キーワード 大型土のう、クレーン、トラック、玉掛け、省力化、生産性向上

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設(株)機械部 TEL03-5544-0880

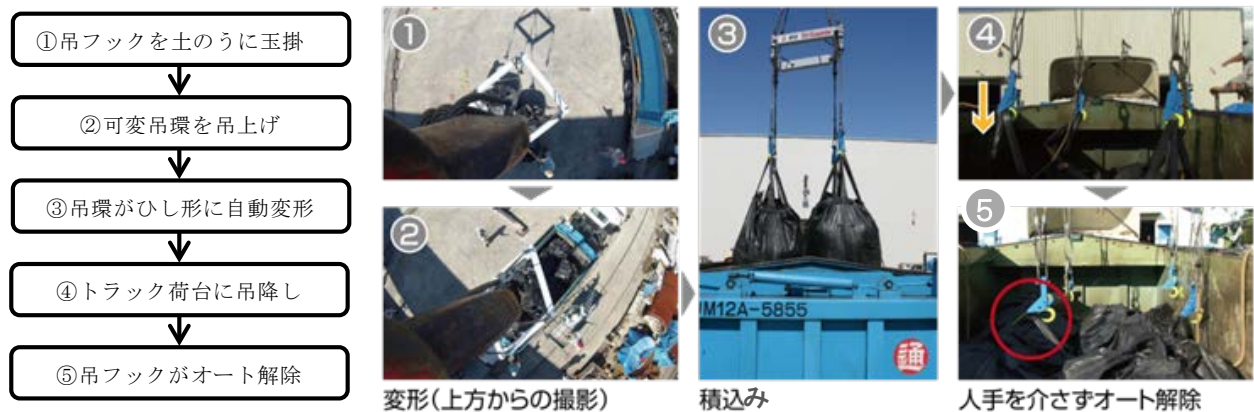


図-2 可変吊環による積み込みフロー

(2) 可変吊環による積み込み作業

可変吊環による積み込みフローを図-2に示す。

4点吊用の可変吊環は、フレームの接合がピンによって自在に回転できるようになっている。無負荷時は正方形を保つが、ピンの台座に傾斜をつけることによって荷を吊ると自重でひし形に変形する。

これにより土のうの相対位置にかかわらず、吊上げた直後に相対位置がひし形に変化するために、荷の幅を2m程度に縮小できる。(写真-3)

(3) 作業効率の向上効果

大型土のうのダンプトラック荷台への積み込み作業を、可変吊環使用の有無によって比較した。その結果、可変吊環使用時の4つの土のうの積み込み時間は、土のうを1袋ずつ積み込む非使用時の約50%であった。(図-3) これは、自動玉外しフックを使用し、吊りワイヤーの取外し自動化も使用した値である。

可変吊環は、作業員の吊荷付近の寄り付きや荷台への昇降を最小限とすることで、作業の安全性向上にも大きく寄与する。また、ダンプトラックへの大型土のう積み込み作業以外にも、大型土のうを組み上げる擁壁構築の場面においても、設置作業の生産性向上に有効であると考えられる。

4. まとめ

建設作業において、吊荷の姿勢を空中で変化させる装置は、いくつか提案されてきた²⁾³⁾。今回報告する可変吊環は、吊荷の姿勢を自重によって自動的に変化させた点が目新しい。また、構造も極めてシンプルで、維持管理に手間がかからない。なお、この可変吊環(名称 ダイアサスペンダー:DS)は、そのプロトタイプをRADIEX2014(環境放射能対策・廃棄物処理国際展2014)にて公開した。

参考文献

- 1) 新技術探訪 遠隔操作式バックホウ用大型土のう設置装置の開発 布宮明道、伊藤秀樹 [建設マネジメント2015年6月号]
- 2) スカイジャスター 大林組 HP
- 3) 空中反転吊に装置 写楽 吉永機械 HP

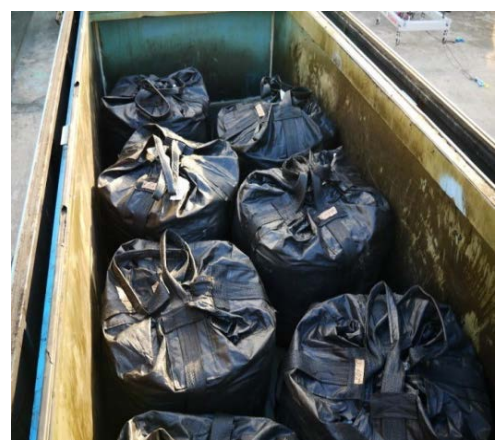
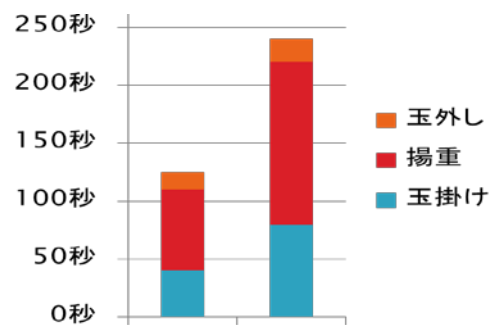


写真-3 積み込んだ土のう



DS 使用 DS 非使用
図-3 積み込み時間の比較
(DS: 可変吊環)