

CMI報告

# ミニショベルの転倒事故防止

西ヶ谷 忠明

## 1. はじめに

ミニショベル、ミニホイールローダ等の小型建設機械は、運転資格も比較的緩やかで便利に使えることから、人力作業に替えて多方面で活用されています。今後、労働人口の高齢化に伴い、この傾向は一層加速されてゆくものと考えられます。また、ミニショベル（機械質量 6,000kg 未満、かつ標準バケット山積み容量 0.25m<sup>3</sup> 未満の油圧ショベル）については、小型・軽量の特徴を生かし、狭い場所や通常の重機が進入できないような場所に投入して使用されているケースが多くあります。このため、作業環境が十分でない状況もあり、転落・転倒事故の危険性を有しています。

この報告は、国土交通省関東技術事務所からの受託に基づき実施したミニショベルの転倒事故防止に関する検討業務のうち、事故原因の調査結果を紹介し、事故防止にお役立っていただきたいと願うものです。

## 2. ミニショベルの作業現場の状況

ミニショベルがどのような現場条件で使用されているかを把握し、事故防止対策検討の資料とするため、道路建設業 9 社を対象にヒヤリング調査を実施しました。現場の状況に詳しく、施工計画にも関与している立場にある技術者 15 人（うち、6 人は同一社）にヒヤリングの結果、ミニショベルの使用状況について表 - 1 のような特徴が明らかとなりました。

## 4. 転倒事故発生時の状況

国土交通省に蓄積されている公共建設工事に伴い発生した事故のデータベース（以下、事故データベース）をもとに平成 6 年～平成 11 年のデータを精査し、ミニショベルの転倒事故 30 件を抜粋し分析を行いました。

表 - 1 ミニショベルの作業実態

ミニショベルが投入される現場の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施工場所が狭く、通常の重機が入るスペースがない場所。</li> <li>・ 小断面の掘削（情報BOX、電線共同溝）。</li> <li>・ 人力作業の代替。</li> </ul>
吊り作業について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全衛生規則に則った判断はされているが、一部に誤った解釈がある（誤解：バケットに吊りフックが付いていれば吊ってもよい。）。</li> <li>・ ミニショベルの作業半径でカバーできればクレーンは使わないとする意見もあった。</li> <li>・ 吊り重量の判断は、「見れば分かる」、「材料表でチェック」が多い。</li> <li>・ 標準荷重について、「軽すぎる」とする意見が2件あった。</li> <li>・ クレーン仕様機の導入について、「ミニで吊る重量は軽いからクレーン仕様機は必要ない」とするものと「計画的に導入する」に分かれる。</li> <li>・ 計画的な導入は、リースの際に仕様選定している。</li> </ul>
使用状況について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法肩、堤防天端での作業はあまりない。</li> <li>・ 法肩等での作業は、クローラの向きを法肩と平行にする。直角では作業効率が悪い。</li> <li>・ 斜面の登坂、降坂時の姿勢はまちまち。</li> <li>・ 急勾配の乗り越えが短距離なら、ブーム、アームを使うことがある。</li> </ul>
超小旋回型、後方小旋回型について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安定性が悪いとする回答は1件だけ。</li> <li>・ 旋回時の接触事故防止の効果に期待している。</li> </ul>
オペレータ教育について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教材はまちまちである。</li> <li>・ 教育の回数は、月1回程度。</li> <li>・ 教育時に接触事故の防止を強調する。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ミニショベルは小さく威圧感がないため、つい近づきすぎる。</li> <li>・ バケット、ブレードを使って同じ場所で多彩な作業をこなしている（掘削、押し土、均し）ため、作業の種類が突然変わることがあり、周辺作業員にとってみれば予想外の動きをするため接触してしまう。</li> </ul>

事故機械の形式、大きさ、事故直前の機械の姿勢や動作方向等については、事故データベースに添付の写真、スケッチ等から読み取りました。転倒事故例にみる転倒時の状況は以下のように推察されます。

### (1) 転倒事故時の作業の種類

ミニショベルが転倒事故を起こしたときの作業の種類は、図 - 1 に示すように、掘削・埋め戻し作業、荷吊り作業、自走移動中の3種類で全体の91%を占めています。

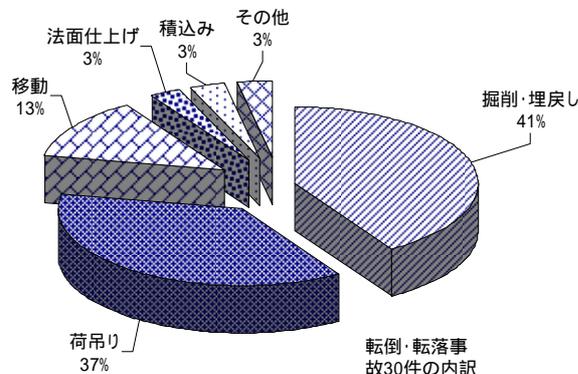


図 - 1 転倒・転落事故時の作業内容  
ミニバックホウによる荷吊り作業は、車両系建設機械の主

たる用途以外の使用を禁止する労働安全衛生規則の第 164 条違反となりますが、転倒事故の中では全体の 37%と高い割合を占めています。

#### (2) 転倒事故時の機械の状態

事例の多い転倒事故時の作業について、作業場所と機械の状態を推定すると次のとおりです。

##### 掘削小移動時に踏み外して転倒(12件)

80%以上の事例は、法面天端あるいは法面の小段で足場自体は平らなところで発生しています。また、75%の事例は掘削・埋め戻し等に伴い、後進で少し移動するときにバランスを崩すあるいは後方不注意により法肩等を踏み外して転落・転倒しています。

##### 荷吊り作業中に転倒(11件)

吊り作業については、労働安全衛生規則第 164 条の第 2 項において、一定の条件を満たす場合には吊り作業もやむをえないとして、フックの強度、吊り荷重の制限(標準荷重未満)などの条件を詳細に規定していますが、一般には短絡的に、バケットにフックが付いてさえいれば吊り作業を行ってもよいものと誤解されていることが転倒事故の一因と考えられます。標準荷重は、標準バケットの平積み容量( $m^3$ )に、土砂の密度として $1.8(t/m^3)$ を乗じた値に相当する荷重と定められています。事故状況記録から吊り荷重が推定できた 7 件については、全て標準荷重を超えた過大荷重でした。甚だしい場合は標準荷重の 5 倍に達する荷重を吊り上げて転倒した例もあります。

##### 自走移動中に転倒(4件)

自走移動中の転倒事故 4 件のうち 2 件は急勾配の斜面を移動中に発生しています。個々の状況は次のとおりでした。

- ・約 34 度の斜面の盛土を越えて工事用道路に移動しようとして斜面で後転(再現実験写真-1)。

- ・段差 50cm の小山に片側のクローラを乗り上げたためにバランス崩して転倒。

- ・狭く、急勾配(角度不明)の斜面で転倒。

- ・路肩洗堀した工事用道路通過中にバランス崩して転倒。

## 5. 転倒事故防止対策

転倒しにくいミニショベルは、ブーム・アーム等の上部構造を徹底的に軽量化し、履帯等の下部構造を重くして重心高さを下げる、あるいは、履帯間隔を広げて安定傾斜角度を大きくする等が考えられます。しかし、これらの対策は非常に高価なものになったり、ミニとしての特性を棄却することになり、実現は困難です。したがって、機械を使用する側において、ミニショベルは転倒に対するリスクがあることを十分認識して作業に当たる必要があります。事

故防止対策を次のように確認します。

#### (1) 掘削小移動時の踏み外し

走行距離がわずかであっても、運転手は後方を目視確認しなければならず、緊張感を持続させた作業が望まれます。

#### (2) 吊り作業

ミニショベルでの吊り作業がやむを得ないと解釈される場合であっても、吊り上げる最大荷重については、標準荷重未満の条件を遵守する必要があります。クレーン仕様のバックホウは、労働安全衛生法施行令第 1 条第 8 号の「移動式クレーン」に該当するとされていますから、バックホウで吊り作業が必要となる場合はクレーン仕様機の使用を原則とすべきです。

#### (3) 自走移動時の対策

急斜面を

斜め走行するような移動は行わない。また、距離の短い斜面であ

っても、自力走行できな

い状況でブーム、アームを使つての無理なよじ登りは絶対に行わない(写真-1)。

#### (4) 安全装備

万が一、転倒した場合でも運転者に重大なダメージを与えないために TOPS(JIS A8921)の装備が重要となります。TOPS を装備しても、シートベルトを装着しなければ効果は期待できないので、この点についても十分認識する必要があります。

## 6. おわりに

ミニショベルは、工事現場には必ずといってよいほど普及しており、大変便利に使われていますが、作業環境は狭く、凹凸のある不安定な地盤に置かれる場合が少なくありません。中型、大型のショベルにとってはなんでもない凸部でも、ミニショベルにとっては乗り上げると転倒する場合があります。ミニショベルの使用に関係する全ての方々が、転倒の危険を回避するよう、常に現場条件、機械の姿勢に注意して工事されるよう切望します。

[筆者紹介]  
西ヶ谷 忠明(にしがや ただあき)  
社団法人日本建設機械化協会  
施工技術総合研究所 研究第四部



写真-1 事故再現実験(斜面よじ登り後転)