


 建設機械施工の安全対策 特集

# 道路工事におけるショベル系掘削機の安全管理・安全対策

下垣内 宏

油圧ショベルは、その汎用性から種々の工事に多用されているが、建設業における事故の中で建設機械等による労働災害は依然多く、油圧ショベルが関係する事故発生比率は高い状態で推移している。

本報文では油圧ショベルによる災害撲滅に向けて施されている油圧ショベルの安全管理と設計上の安全対策の両面について紹介する。

キーワード：安全管理，安全対策，油圧ショベル，掘削機，道路工事，周辺環境への配慮

## 1. はじめに

油圧ショベルは、その汎用性から道路建設工事やインフラ整備工事等、種々の工事に多用されている。

しかし、一方で油圧ショベルによる労働災害は長期的に減少傾向にあるものの、油圧ショベルを使用した建設工事では不安全作業や不安定作業による転倒、転落や機械の走行、旋回等による周囲作業者の災害も少なくない。

表一に、建設機械等による死亡災害発生状況を示す。

表一 建設機械等による死亡災害発生状況

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	計
油圧ショベル等	89	63	50	38	41	281
その他の建設機械等 (ブルドーザ、ローラ等)	81	65	39	54	35	274
建設機械等合計	170	128	89	92	76	555

油圧ショベル等による死亡災害は1999年に対し2003年は半減しているが、建設機械等合計に対しては過半数の高い発生比率となっている。

また、都市型工事の増加により周囲作業員への安全対策とともに、周辺環境への配慮も要求されている。

以下に、道路工事におけるヒアリングや機械調査時に気付いたことを記述するとともに、メーカー側の安全対策および周辺環境への配慮について説明する。

## 2. 油圧ショベルの安全管理

### (1) 始業点検，定期点検

作業開始前に、

- ・作業環境の確認や機械の始業点検を行うこと、
- ・取扱説明書に明記された項目を定期的に点検すること、

により、機械を稼働に適切な状態に保つことができ、安全な作業に繋げることができる。

しかし、最近油圧ショベルのレンタルが増えたためか、始業点検を行わずいきなり機械を稼働させている現場を良く見かける。このような状況が大きな事故に繋がることもあり、機械をいきなり運転するのではなく、機械の周りを一回りし目視点検する余裕を持って作業を開始することを推奨する。

取扱い説明書に明記されている作業環境の確認や始業点検時の注意事項の実例を以下に4例示す。

#### ① 作業現場の安全確保

事前に、工事現場の地形や地質等を十分に調査記録し、機械の転落事故や土砂の崩壊を未然に防止するよう、心掛ける。

路肩や崖縁の作業では機械のバランスがくずれやすく危険であるから退避しやすいようにクローラを路肩に直角に、走行モータを後方位置にする。

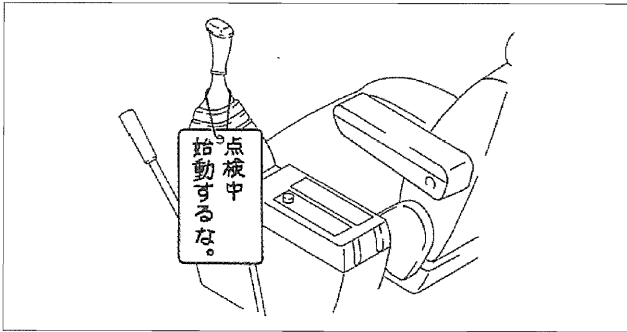
#### ② 始業点検の実施

エンジンを始動する前に、機械の周りを見回して、キャップスクリュやナットの緩み、オイルや燃料および冷却水の漏れ、アタッチメントや油圧系統の状態などを点検する。異常があればただちに修理する。窓ガ

ラス、作業灯やミラーはいつもきれいにしておく。

③ 点検・整備中の機械は運転禁止

点検整備中の警告札(図一1)がドアや操作レバーなどにかけてある場合は、警告札を付けた人、あるいはその状況を分かっている人が取外すまではエンジンを始動したり運転しない。



図一1 取扱い説明書「安全編」例

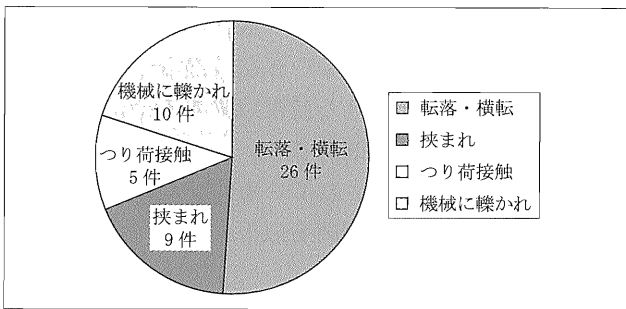
④ エンジン始動後の点検

エンジン始動後の点検を怠ると機械の異常の発見が遅れ、人身事故や機械の損傷の原因になる。

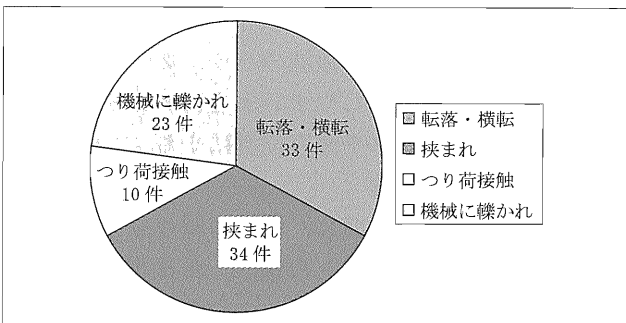
点検は周囲に人がいない、障害物のない広い場所で行う。

(2) 安全作業

油圧ショベルやミニショベルはいまや街中のいたるところで見受けられ、種々の工事を色々な機械や作業者と共同で仕事を行っている。その一方で労働災害も



図一2 ミニショベルの事故内容(全50件)



図一3 油圧ショベルの事故内容(全110件)

多く発生し、中でも転倒や転落が大きな比率を占めているのが現状である(図一2、図一3)。

工事現場では掘削作業だけでなく持上げ作業にも使用されるが、労働安全衛生規則第164条に規定される「主たる用途以外の使用の制限」を遵守することが必要である。油圧ショベルを使用できる作業は、

- ① 作業の性質上やむを得ないとき、または安全な作業を遂行上必要なときに使用する。すなわち油圧ショベルを用いる掘削作業の一環として、土砂崩壊による危険を防止するため一時的に土止め用矢板、ヒューム管等の吊上げ作業を行う場合である。
- ② 荷のつり上げ作業以外の作業を行う場合、作業に危険を及ぼすおそれのないときに使用する。すなわち地山の掘削作業に伴う土止め支保工の組立て、または解体作業において、その掘削作業に用いた油圧ショベルを使用して、土止め支保工用の部材の打込みまたは引抜き作業を行う場合に該当する。

上記作業を行う場合の注意事項として、

- ① 荷のつり作業について一定の合図を定め、合図を行う者を指名して、その者に合図を行わせる。
- ② 平坦な場所で作業を行う。
- ③ つり上げた荷の接触、またはつり上げた荷の落下により作業者に危険が生ずるおそれのある箇所には作業者を立入らせない。
- ④ 運転室に貼付けている警告ラベルを厳守し、最大荷重を超える荷重でつり上げは行わない。

それ以外のつり作業においては、例えば移動式クレーン仕様機(写真一1)を使用することを徹底する必要がある。

また、作業にあたっては掘削作業以上につり荷や周



写真一1 移動式クレーン仕様機(SK 60 SR)

囲に細心の注意を払うことは勿論のこと、ショベル固有の特徴を熟知して作業を行う必要がある。

具体的な例を挙げてみよう。

- ① 油圧ショベルやミニショベルは機械構成上、下部走行体の前後方向と左右方向では一般的に左右のほうが安定性は劣る。言い換えると、前後でつった荷重の大きさによっては、上部旋回体を旋回し左右方向に持っていくと転倒する可能性がある。
- ② 掘削作業やつり荷作業では荷重の変化や移動によって左右クローラの接地圧も変化するため、地盤が悪い場合はクローラが埋まったり、地盤が崩壊する危険がある。
- ③ 一般的にクローラの全長が短い機械ほど障害物に乗り上げた時の機械の傾斜角は大きくなる。
- ④ 特に、ミニショベルは大きな作業範囲と狭所作業性の両方を達成した機械構成となっており、一般的に重心位置が高く、小石等に乗り上げても傾斜角が大きくなる。

油圧ショベルは早くから「誰でも簡単に、安全かつ確実に操作ができること」を課題として改良を積重ね、標準操作方式の普及やJIS化に取り組む、安全に配慮してきた。近年の工事の高度化とオペレータの高齢化や素人化、レンタルの普及に伴い、上記項目の安全対策についても積極的に取り組んでいきたい。

### 3. ショベル系掘削機の安全対策

図-2、図-3に示したミニショベルおよび油圧ショベルの事故内容に関する対応を中心に、ショベル系掘削機の安全対策について紹介する。

#### (1) 油圧ショベルのオペレータ保護構造

ミニショベル、油圧ミニショベルとも転落、横転が高い比率を占める。特にミニショベルでは事故の約半数が転落、横転によるものである。

事故の要因として、運転操作ミス、つり荷過荷重、路肩等の崩壊、が挙げられるが、不安全作業等により万一の転倒が発生した場合でもオペレータを保護するキャブ、キャノピ構造（転倒時/横転時オペレータ保護構造=ROPS/TOPS）や、オペレータが運転室外に放り出されないようなシートベルトの装備が準備されている（写真-2）。

また、作業中の上方からの落下物に対してオペレータを保護するキャブ、キャノピ構造（落下物オペレータ保護構造=FOPS）も標準設定されている。

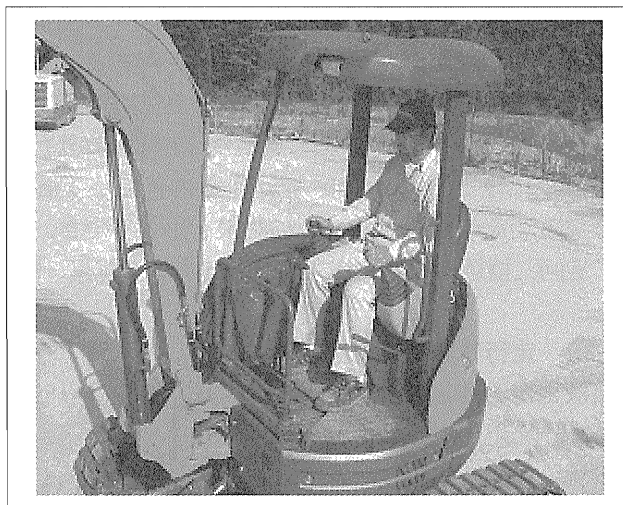


写真-2 ROPS/FOPS キャノピ (SK 35 SR)

#### (2) 掘削作業、旋回作業時の安全性向上

油圧ショベルの事故で、次に多いのが機械と壁等に挟まれる事故である。事故の要因は、運転操作ミス、機械の作業範囲への立入り、近接作業等が挙げられる。

油圧ショベルの作業中は作業範囲内、旋回範囲内へ立入らないことを徹底する安全管理が重要であるが、事故削減に対する機械側の対応について以下に説明する。

油圧ショベルの作業時、特に旋回時の挟まれ事故防止を目的として、旋回操作時後方に装備されたライトが点滅し周囲に注意を喚起する旋回フラッシュを1980年代後半から標準装備とし、事故減少に対する安全性への配慮についてユーザの高い評価を得た。

さらに1990年代に入り、後端のはみ出しを抑えた後方超小旋回形ショベルが、作業時の小回り性と後方安全性に高い評価を得て、ミニショベルだけでなく6トン以上の油圧ショベルにおいても普及し、後方超小旋回形（後端旋回半径が下部走行体全幅の120%以内）がJIS化されるに至っている。

後方超旋回形ショベルは、後方小旋回化により道路



写真-3 後方超小旋回形ショベル稼働状況

上での占有幅が通常形に比較して小さくなり、工事中の道路車幅制限も小さくできるメリットもある。

具体例として、コベルコ建機株式会社 SK 200 SR の場合は、通常形 20 トン機に対し約 1m 後端が短く、前方最小半径と合わせ 180° 旋回作業占有幅が 4m 以下となる。その結果道路の車幅制限を小さくでき、掘削、旋回、積込みの連続作業が可能である（写真—3）。

### （3） 走行作業時の安全性

機械に轢かれる事故もミニショベル、油圧ショベルとも高い発生比率を示す。

事故の要因として、

- ・ 走行による機械の接近、
- ・ 作業員の接近、
- ・ 運転操作のミス、

等がある。

油圧ショベルの走行による災害を防止するため、機械の走行状態や接近を知らせる走行操作と連動した走行アラームや周辺の視界性を向上するバックミラー、後方カメラ等（写真—4）が準備されている。



写真—4 バックミラーおよび後方カメラ

### （4） つり作業時の安全性

つり作業による事故原因の主な内容は、運転操作のミス、つり荷過荷重、つり荷の不備が挙げられる。

道路工事現場では、掘削作業のみならず下水管等の管きょ類をつって設置する作業もあるが、つり作業を行う場合は労働安全衛生規則に規定される「主たる用途以外の使用制限」を遵守するとともに、移動式クレーン仕様機（写真—1）を使用することを推奨する。

クレーン仕様機の安全装置には、労働安全衛生法の

移動式クレーン構造規格、日本クレーン協会規格、クレーン等安全規則に適合する安全装置、すなわち過負荷防止装置・警報装置、ブーム・アーム落下防止装置やつり作業中であることを周囲に知らせ、注意を促す橙色回転灯等を標準装備している。

過負荷防止装置、警報装置は、実荷重が定格荷重の90%を超えるとブザー長断続音で、100%になるとブザー短断続音で警告を行う。

ブーム・アーム落下防止装置は、万一ブームシリンダーやアームシリンダー配管を破損した場合でも、自動的に油圧回路をロックしてつり荷の落下を防止する機能を有している。

### （5） 周囲環境への配慮

都市型工事や住居近くでの工事では作業時の騒音低減や排ガスの削減が重要である。

油圧ショベルには国土交通省低騒音型あるいは超低騒音型の指定制度があり、騒音レベル低減対応を行っているとともに、油圧ショベルが発する音質の改善対策も織込んでいく。

排ガスについても、日本の排ガス規制対応だけでなく欧州、EPA（北米）の規制をクリアしており、周囲環境への配慮をしている。

## 4. おわりに

油圧ショベルの安全に対しては、安全管理、安全施工と機械の安全対策の両面で進めるべきであり、本報文ではその両面について記述した。

油圧ショベルメーカーとして、さらにオペレータや周辺作業者の安全確保と周囲環境への配慮を両立した建設機械を開発していく所存である。 JCMIA

#### 【筆者紹介】

下垣内 宏（しもかきうち ひろし）  
コベルコ建機株式会社  
開発生産本部  
ショベル開発部  
部長

