

# 土木工事における ドラグショベル作業の安全を考える

高木元也

建設現場において重機関連の災害が多いことはよく知られている。重機の中でもとりわけドラグショベルは、非常に多くの現場で使用され、労働災害も頻発している。ドラグショベル作業による労働災害の防止は喫緊の課題である。

ただ、ドラグショベル作業は労働災害が多いことは知られているものの、具体的にどのような作業で災害が頻発しているのかは意外と正確に知られていない。特に重篤度が高い作業を知ることは、現場で効果的な安全対策を講じる上で非常に重要なことである。

そこで、本稿では、土木工事を対象に、ドラグショベル作業（単なる移動も含む）のうち死亡災害が頻発している特に重篤度の高い作業を抽出し、その特徴を概説する。そして、それを基に、ドラグショベル作業の危険性について、全作業に共通的な事項を整理し概説するとともにドラグショベル作業の安全対策について考察する。

キーワード：ドラグショベル、安全、労働災害、ヒューマンエラー、リスクアセスメント

## 1. はじめに

建設現場で重機関連災害が多発している。厚生労働省が策定した第11次労働災害防止計画（計画期間：平成20年度～平成24年度）では、建設機械は労働災害多発機械とされ、その対策の充実が掲げられている。一方、国土交通省が策定した「建設工事事故防止のための重点対策の実施について」では、平成13年度からの継続対策として重機事故防止重点対策が掲げられ、ステッカー運動（標語「誘導なしではバックしない」付）等が推進されている。

このように重機関連災害が重点課題にあげられているが、重機の中でもとりわけドラグショベルは、非常に多くの現場で使用され、労働災害も頻発しており、ドラグショベル作業の安全対策の推進は緊急の課題である。

ただ、ドラグショベル作業は労働災害が多いことは知られているものの、具体的にどのような作業で災害が頻発しているのかは意外と正確に知られていない。

平成16年～平成18年、ドラグショベル作業による死亡災害（土木工事対象）を分析したところ、掘削、整地・敷き均しのようなドラグショベルの主たる作業よりも、ドラグショベルを用いた荷上げ・荷下ろし作業による死亡災害が一番多いことがわかった。さらに、作業中ではなく、現場間、作業場所間をドラグショベ

ルが単に移動しているときに3年間で10人も亡くなっていることなどが明らかとなった。

このようなドラグショベル作業の中で特に重篤度が高い作業を知ることは、現場で効果的な安全対策を講じる上で非常に重要なことである。

そこで、本稿では、土木工事を対象に、ドラグショベル作業（単なる移動も含む）のうち、死亡災害が頻発している重篤度が特に高い作業を抽出し、その特徴を概説する。

そして、それを基に、ドラグショベル作業の危険性について、全作業に共通的な事項を整理し概説するとともにドラグショベル作業の安全対策について考察する。

## 2. ドラグショベルを用いた重篤度が特に高い作業

平成16年～18年、土木工事におけるドラグショベル作業の死亡災害を作業別に抽出した。複数件発生し重篤度が高いといえる作業は表1のとおりである。

最も死亡災害が多かったのは、荷上げ・荷下ろし作業の29人、次いで、掘削作業16人、整地・敷き均し・盛土作業12人、ドラグショベルの移動中の災害（作業以外）10人等であった。

それぞれの作業の死亡災害を以下に解説する。

表一 1 ドラグショベルを用いた重篤度が特に高い作業  
(土木工事：平成 16 年～18 年)

	死亡者数
1 荷上げ・荷下ろし等作業	29
2 掘削作業	16
3 整地・敷き均し・盛土作業	12
4 ドラグショベルの移動中の災害（作業以外）	10
5 点検・整備作業	4
6 埋め戻し作業	3
7 バケットによる生コン打設作業	3
8 舗装作業	2
9 伐採木等の収集・運搬作業	2

### (1) 荷上げ・荷下ろし作業

ドラグショベルによる荷上げ・荷下ろし作業による死亡者数は 29 人と非常に多い。

この内訳をみると、ドラグショベルの転倒・転落によるものが 8 人と最も多い。次いで、つり荷の落下が 7 人、ドラグショベルあるいはつり荷にはさまれるが 6 人である。

表一 2 荷上げ・荷下ろし作業での死亡災害の内訳

項目	死亡者数
(a) ドラグショベルの転倒・転落	8
(b) つり荷の落下	7
(c) ドラグショベルあるいはつり荷にはさまれる	6
(d) ドラグショベルの誤作動による災害	5
(e) その他	3
合計	29

#### (a) ドラグショベルの転倒・転落

ドラグショベルの転倒・転落による死亡災害 8 件をつり荷別にみると、コンクリートブロックが 3 件、鉄板 2 件、大型土のう 2 件等である。これらの重量は、明記されているものに限れば、張ブロック 750 kg (50 kg × 15 枚)、基礎ブロック約 500 kg、コンクリートブロック約 1.5 t、大型土のう約 2.7 t (1.36 t × 2 個) と重量物ばかりである。ドラグショベルのつり上げ能力を超える重量物をつったおそれもある。ドラグショベルが旋回中、バランスを崩し転落したケースの中には、ドラグショベルの設置場所と荷のつり上げ・つり下ろし場所が離れ、アームの作業半径が大きくなり、機体の安定を欠いた可能性も考えられる。

#### (b) つり荷の落下

つり荷の落下では、鉄板、H 鋼等のつり荷がフック等から外れたり抜け落ちたりして落下した災害、玉掛ワイヤーが切断した災害が多い。ドラグショベルで荷をつり上げる場合、つり上げた荷の近くに、つり荷の

介錯、つり荷の据付等で作業員がいることが多く、彼らが落下災害に巻き込まれている。

#### (c) ドラグショベルあるいはつり荷にはさまれる

ドラグショベルのバケットのフックに付けた玉掛用具を取外しているとき、被災した事例が 2 件、ドラグショベル後部を通ろうとして被災した事例が 1 件である。

つり上げたものは、円筒形コンクリート枡、配水管 (4 本)、土のう (約 1 t) 等である。

#### (d) ドラグショベルの誤作動による災害

ドラグショベルの誤作動による死亡災害は 5 件ある。

これに、平成 13 年～平成 15 年のデータを加え、平成 13 年～平成 18 年における誤作動によるドラグショベル作業での死亡災害をみると、ドラグショベル運転時の誤作動には、①オペレーターの誤操作、②エンジン始動前の操作レバー状態の未確認、③オペレーターの衣服等が操作レバーにからまることなどによる誤作動、④オペレーターがエンジンを停止せず運転席から離れる際に生じた誤作動等がある。

### (2) 掘削作業

掘削作業での死亡者数も 16 人と非常に多い。

この内訳をみると、ドラグショベルの転倒・転落が 11 人、ドラグショベル旋回時のはさまれ・バックで轢かれるが 5 人である。

表一 3 掘削作業での死亡災害の内訳

項目	死亡者数
(a) ドラグショベルの転倒・転落	11
(b) ドラグショベル旋回時のはさまれ・バックで轢かれる	5
合計	16

#### (a) ドラグショベルの転倒・転落

ドラグショベルの転倒・転落災害には、法面・斜面上からの転落と地盤崩壊に伴う転落の 2 つがある。

前者は、ドラグショベルが法面上で掘削作業中、バランスを崩して転落したものである。ドラグショベルは法面下方向への移動や、アームを持ち上げた状態での移動はバランスを崩しやすい。一方、後者は、路肩、アスファルト路面、盛土、地盤等の崩落に伴い、ドラグショベルが転落したものである。

#### (b) ドラグショベル旋回時のはさまれ、バックで轢かれる

ドラグショベル旋回時のはさまれ災害について、ドラグショベルの後方 (カウンターウェイト側)、側方はオペレーターの死角が多い。旋回時、ドラグショベ

ルの周りで作業している作業員，通り抜けようとしている作業員がカウンターウェイト等にはさまれ死亡災害が発生している。一方，バックで轢かれる災害については，ドラグショベルによる掘削作業の周辺で，作業員が測量補助，透水シート設置等の作業中，ドラグショベルにバックで轢かれたものである。

### (3) 整地・敷き均し・盛土作業

整地・敷き均し・盛土作業での死亡災害は，ドラグショベルに轢かれたもの8人と，ドラグショベルの転倒・転落によるもの4人に二分される。

表一4 整地・敷き均し・盛土作業での死亡災害の内訳

項目	死亡者数
(a) ドラグショベルに轢かれる（全てバックで轢かれる）	8
(b) ドラグショベルの転倒・転落	4
合計	12

#### (a) ドラグショベルに轢かれる

ドラグショベルに轢かれた死亡災害は全てバックで轢かれたものである。

これは，整地・敷き均し作業は，ドラグショベルが前進・後退する作業範囲の中で作業員が人力で作業することが少なくなく，ドラグショベルの後退時，後方確認が十分にできず作業員を轢いてしまうケースが多いことが考えられる。

対策には後方確認のための誘導員の配置があげられるが，過去に誘導員が轢かれたケースもある。オペレーター自らが後方確認することが望ましく，ドラグショベルにバックモニターを設置することが効果的な対策にあげられている。ただ，ドラグショベルの作業範囲内で作業員が作業を続ける限り，このような労働災害を撲滅することは難しい。

#### (b) ドラグショベルの転倒・転落

残土処理作業での死亡災害が多い。ドラグショベルを使って残土を盛り上げ，残土上からドラグショベルが下りようとする際，バランスを崩し転倒した事例である。

盛土斜面上の上から下への走行はドラグショベルが不安定になりやすい。

#### (4) ドラグショベルの移動中の災害（作業以外）

ドラグショベルが直接作業をしているときではなく，現場内，現場間，事務所～現場等を移動しているときの死亡災害である。単なる移動は，リスクは高くないと思われがちであるが，死亡者数は10人ととて

も多い。

この中で，ドラグショベル走行中に転倒・転落したものが5人と最も多く，その他，ドラグショベル走行中に作業員を轢く・はさむが3人，ドラグショベルのトラックへの積み込み作業時の災害が2人である。

表一5 ドラグショベルの移動中（作業以外）での死亡災害の内訳

項目	死亡者数
(a) ドラグショベル走行中に転倒・転落	5
(b) ドラグショベル走行中に作業員を轢く・挟む	3
(c) ドラグショベルのトラックへの積み込み作業時の災害	2
合計	10

#### (a) ドラグショベル走行中に転倒・転落

路肩等からの重機の転倒・転落により，3年間で5人もの死亡災害が発生している。

この内訳をみると，斜路を走行中の転倒・転落災害が多い。また，路肩崩壊，道路陥没により重機が転倒・転落したものもある。

重機を移動させようとしたところ別の重機が邪魔になり，邪魔になる重機を移動させたところ転落した事例があるが，被災者は移動させた重機の運転経験がなく，運転が未熟練であった可能性がある。また，邪魔な重機を早く移動させようと急いでいた可能性もある。

対策には，有資格者による運転を徹底させること，有資格者に対する安全運転の再教育等があげられる。

#### (b) ドラグショベル走行中に作業員を轢く・はさむ

ドラグショベル走行中に作業員を轢いたり，はさんだりして3人が亡くなっている。ドラグショベルが路面凍結のため横滑りするなど，通常の動きでなくなったときの災害もある。

#### (c) ドラグショベルのトラックへの積込作業時の災害

ドラグショベルのトラックへの積込作業での死亡災害2件は，いずれもドラグショベルの転倒によるものである。

ドラグショベルが，トラックに積込中，道板から脱輪したり，取り付けた道板が外れたりして転倒災害が発生している。

#### (5) 点検・整備作業

ドラグショベルの点検・整備作業では4件の死亡災害が発生している。そのうち，点検・整備中，誤作動によるはさまれが2件ある。

ドラグショベルを動かしながら機体に触れ点検・整備をすると，このような誤作動による災害の可能性は

高まる。

また、バケットを地面に押し付けながらドラグショベル自体を持ち上げ点検・整備作業している事例があるが、これは機体が不安定となりやすく機体の転倒リスクが高まる。

#### (6) 埋戻し作業

埋戻し作業での死亡災害はドラグショベルにはさまれたものが3件ある。このうち、ドラグショベル下部の路肩が崩壊し、溝内の作業員が巻き込まれたものがあるが、埋戻し作業では、埋戻し前に一部の切梁・腹起しを撤去する場合があります、それにより路肩付近が崩れやすくなる。

#### (7) バケットによる生コン打設作業

ドラグショベルのバケットに生コンを入れ打設しようとしたとき、バランスを崩し転落した事例が2件、ブーム旋回時、被災者に激突した事例が1件ある。転落したものはバケットを打設場所に届かせるためアームを無理に伸ばしたおそれがある。

#### (8) 舗装作業

舗装作業では碎石の敷き均し作業、古い路盤の剥がし作業でドラグショベルに轢かれた死亡災害が2件ある。

#### (9) 伐採木等の収集・運搬作業

ドラグショベルのつかんだ木材が被災者に激突したものが2件発生している。一つは、ドラグショベルの爪でつかんだ木が落下し、付近で作業する被災者に直撃したもの、もう一つは、ドラグショベルのつかんでいた木材が誤操作で旋回し、付近で作業する被災者に激突したものである。

#### (10) その他の作業

その他、平成16年～平成18年に死亡災害は複数件発生していないものの、過去に死亡災害事例が見受けられたドラグショベル作業について、以下にその特徴を示す。

##### (a) 土止め支保工設置場所内作業

土止め支保工設置場所内でのドラグショベルによる掘削等の作業では、切梁の位置確認が十分にできないことにより死亡災害が発生している。特に後方の確認が難しい。土止め支保工設置場所内での作業では小型のドラグショベルが使われることがあるが、その場合、オペレーターが切梁に激突する懸念が高まる。小型のドラグショベルのヘッドガードは、切梁に激突した場

合、オペレーターを保護するような水平方向の強度を十分に有していない。

##### (b) 建物解体作業

建物解体作業におけるドラグショベルとトラックを用いた解体ガラの搬出作業では、バケットの作業半径内に立ち入った作業員がはさまれる災害が見受けられる。水撒き作業員、トラック運転手等が災害に巻き込まれている。

解体ガラの搬出作業でははさまれ災害は、狭いエリアで重機が輻輳した状態で作業を行うことが主たる事故原因にあげられる。

##### (c) 用排水路等水路清掃作業

用排水路内での小型ドラグショベルによる清掃等の作業では、橋桁等の架空既設構造物の位置確認が十分にできず（特に後方の確認が十分にできず）、オペレーターが橋桁等に激突する災害が見受けられる。

一方、地上にドラグショベルを配置し水路内を清掃する場合、ドラグショベルのオペレーターからは死角になるところがある。合図者の専任による操作ミス防止が重要である。

##### (d) 法面・斜面上での作業

ドラグショベルの構造上、安定を保てない勾配の法面等において転倒災害が発生している。転倒した斜面の傾斜角度は、それが記載されている災害事例によると、30度、32度、10度であった。

ドラグショベルが斜面を下るとき、あるいはブームを下側に旋回させたときの転倒が見受けられる。

##### (e) 山岳トンネル内作業

山岳トンネル工事でのドラグショベルを用いた支保工解体、土砂搬出、坑内でのドラグショベルの移動時等において、作業員がドラグショベルに轢かれるなどの災害が発生している。

トンネル内は、狭い作業スペースで重機が輻輳していることが災害の主な原因にあげられる。

### 3. ドラグショベルの各種作業に共通した危険性

ここまで重篤度が特に高いドラグショベル作業をみてきたが、ここでは、それを基に、ドラグショベルの各種作業に共通した危険性を整理した。

#### (1) 誤作動の危険性

先に示したとおり、誤作動には、(a) オペレーターの誤操作、(b) エンジン始動前の操作レバー状態の未確認、(c) 衣服等が操作レバーにからまることなど

による誤作動, (d) オペレーターがエンジンを停止せず運転席から離れる際に生じた誤作動等がある。

(a) オペレーターの誤操作

- ・間違っ て走行ペダルを踏む。
- ・誤操作で旋回させてしまう。
- ・誤って走行レバーに接触する。
- ・オペレーターが左手で運転席の扉を開けようとしたところ運転席左側の操作レバーに誤って接触する。

(b) エンジン始動前の操作レバー状態の未確認

- ・オペレーターが操作レバーの状況を確認せずエンジンを始動した瞬間, アームが旋回してしまう。
- ・オペレーターがエンジンを始動し, 安全ロックレバーを解除した瞬間, バケットが動き出してしまう。

(c) 衣服等が操作レバーにからまることなどによる誤作動

- ・安全帯のロープ, 防寒着の裾, 雨合羽等, オペレーターの衣服等が操作レバーに引っかかり誤作動を招き災害が発生している。

(d) オペレーターがエンジンを停止せず運転席から離れる際に生じた誤作動

- ・運転中, オペレーターが運転席の窓から身を乗り出しアームと窓枠にはさまれたり, エンジンをかけたままオペレーターが運転席から離れようとしたとき, 身体の一部が操作レバーに接触し誤作動が起こる。

## (2) 前進時の危険性

ドラグショベルを前進させるときは, 機体前方の安全確認が十分にできない。このため, 道路を移動する際, ドラグショベルが路肩に寄りすぎ, 路肩から転落する労働災害が発生している。

また, 排土板を用いた土砂の押し均し作業はアームを斜め前方(右側等)に向けて行うが, この場合, アーム側前方の確認が十分にできない。

## (3) 後退時の危険性

ドラグショベル作業に起因する労働災害は, ドラグショベルを後退させたときに作業員等を轢いてしまうものが非常に多い。

ドラグショベルを後退させるときは, 後方の確認が不十分になる。特に, 敷き均し・整地作業時での労働災害が多い。後方確認のため誘導員を配置しても, その誘導員が轢かれることがある。

## (4) 旋回時の危険性

ドラグショベルの後方(カウンターウェイト側),

側方はオペレーターの死角が多い。旋回時, ドラグショベルの側方, 後方で作業している作業員, 通り抜けようとしている作業員等がはさまれる災害事例がある。ドラグショベル作業と全く関係のない作業員が巻き込まれるケースも少なくない。

作業半径内立入禁止等のために配置した誘導員(公道上で歩行者誘導, 土砂積込時のダンプ誘導等)が旋回したブーム等にはさまれることもある。旋回合図を的確に行わないと災害の危険性が大幅に高まる。

## (5) バケット操作時の危険性

バケット操作時の災害はオペレーターの死角になったところでのものが多い。

溝掘削等の掘削作業, 用排水路清掃作業等においてドラグショベルを地上に配置する場合, 運転席から作業場所の視界は悪く, バケットが直接見えない場所が多い。合図者の合図が適正でないとバケットが中で作業する作業員に激突するおそれがある。不安定な地盤(舗装と未舗装の混在地盤, 不陸のある地盤等), 軟弱地盤, 傾斜地盤等での作業においてドラグショベルの安定が崩れ転倒するケースが見受けられる。

## (6) 重機輻輳作業の危険性

重機が輻輳している作業では, オペレーターが不用意に運転席から出て他の機械に巻き込まれる災害が発生している。土砂積込作業等, ドラグショベルとトラックが近接して作業する場合, 手元作業員, トラック運転手, 誘導員がバケットとトラックのアオリ部の間にはさまれる災害が見受けられる。

## (7) 狭隘部での作業の危険性

トンネル坑内, 土止め支保工が設置された坑内, 水路内等, 狭隘部で作業を行う場合, 合図者を専任し, 操作ミス防止を図らなければ, それらの中で作業する作業員が災害に巻き込まれるおそれがある。

坑内, 水路内等において小型ドラグショベルで作業する場合, オペレーターが切梁, 既設構造物(橋桁等)等と運転席にはさまれる災害事例もある。

## 4. ドラグショベル作業の安全対策について

以上, ドラグショベルの各種作業に共通したドラグショベルの危険性についてみてきたが, 今後は, これら様々な危険性を踏まえたドラグショベルの安全対策を検討する必要がある。

ドラグショベル作業の安全対策として, 従来, 現場

で行われてきた代表的なものには、「重機の作業半径内立入禁止の徹底」がある。ただ、実際に行われている立入禁止措置は、A型バリケードの設置等、立入禁止措置ではなく危険源の明示にとどまり、ヒューマンエラーの点からリスク低減効果は限られ、ドラグショベル作業による労働災害は後を絶たない。

今後は、ドラグショベル作業のリスクを確実に低減させる方策を講じることが必要である。

その方策の検討には、厚生労働省「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」(平成18年3月)に示されているリスク低減措置が参考になる。そこでは、優先順位が高い順に、①危険作業そのものの廃止等、②工学的対策、③管理的対策、④保護具の着用が示されているが、①のようにドラグショベル作業そのものをなくすことは現実的には難しく、②の工学的対策が効果的である。

ドラグショベル作業の工学的対策の取組例としては、転倒してもオペレーターを守る転倒時運転席保護

構造、カウンターウェイトによるはさまれをなくす究極の対策であるカウンターウェイトのない超小旋回型モデル等があげられ、さらに、中長期的には、荷を吊った状態でドラグショベルの走行移動が可能となり荷走行モード付きドラグショベルもあげられる。その他、死角を減らし直接目視できるバックモニターも効果的である。

一方、現状ではこれらの対策を講じることが難しい場合も想定されるが、その場合は、監視役を配置し、監視により作業員の身を守ることが重要である。

JICMA

## 【筆者紹介】

高木 元也 (たかぎ もとや)  
(株)労働安全衛生総合研究所  
 人間工学・リスク管理研究グループ  
 首席研究員



## 平成23年度版 建設機械等損料表 発売中

### ■内 容

- ・国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- ・機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- ・損料積算例や損料表の構成等をわかりやすく解説
- ・各機械の燃料(電力)消費量を掲載
- ・主な機械の概要と特徴を写真・図入りで解説
- ・主な機械には「日本建設機械要覧(当協会発行)」の関連ページを掲載

■B5判 約710ページ

■一般価格  
7,700円(本体7,334円)

■会員価格(官公庁・学校関係含)  
6,600円(本体6,286円)

■送料(単価) 600円(但し沖縄県を除く日本国内)  
 注1) 複数冊発注の場合は送料単価を減額します。  
 注2) 沖縄県の方は一般社団法人沖縄しまたて協会  
 (電話:098-879-2097)にお申し込み下さい。

### 一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>