

部会報告

三点式杭打機の安全装置

機械部会基礎工事用機械技術委員会

1. はじめに

近年、市街地での大型工事の増大、軟弱地盤、民家隣接地、狭隘地での施工等、従来に比べて施工条件が多様化、複雑化するとともに、顕在化する熟練労働者の不足と高齢化、また下請け工事比率の増大など、建設産業の構造変化も著しく、建設工事環境は大きく変化している。

労働災害統計では、業種別死亡災害発生状況はここ数年減少傾向にあるものの、依然として建設業は全産業の40%前後を推移しており、そのうち、起因物別で見ると建設機械に係わるものが14%を占め、構築物等（大半が墜落・転落事故を占めている）の35%に次いで、多くなっている。このような点から、機械部会・基礎工事用機械技術委員会では「容易な操作で安全でかつ効率的な仕事が行える施工機械の高度化を図る」という年間テーマに基づき、平成11年度より三点式杭打機の安全装置について、製造メーカーを対象に最新技術の実態調査を行った。

本報告は、読者が今後、安全装置の取付けを考えるうえで参考になるように箇所別に分類し、参考事例として写真や図面による説明を加えたものである。

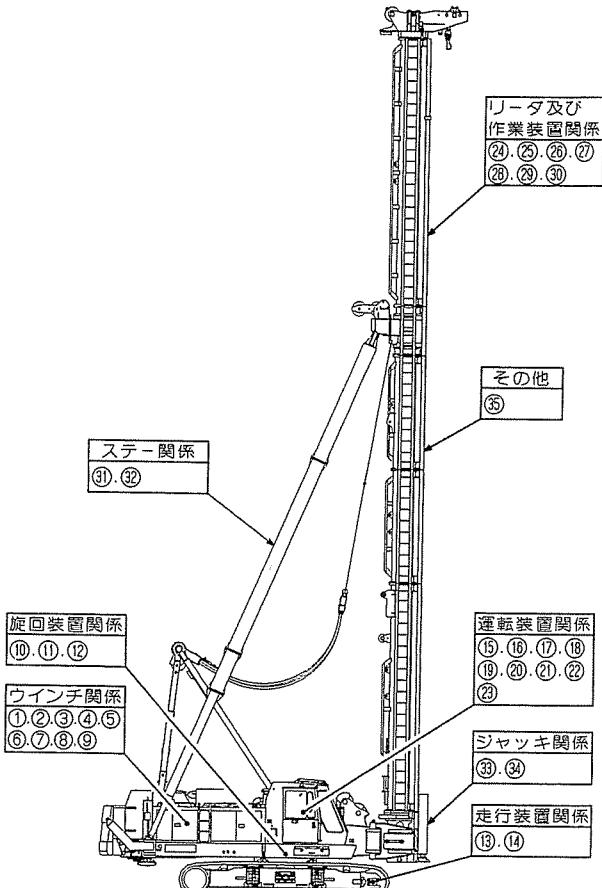
2. 安全装置の装備状態

今回調査した安全装置は、国内の主な製造メーカーについてアンケート調査したもので、各社の代表的な三点式杭打機の標準仕様およびオプションで装備されている主要な安全装置について紹介したものである。

安全装置については、製造メーカーの考え方により標準的に装備されているものやオプション設定のもの、また、機能は同じでも構造や型式によっても異なるため、今回は実態調査により回答のあったものを掲載した。

3. 安全装置の機能と構造

三点式杭打機の外観とその主要構造部ごとの安全装置の名称を図-1に示す。以下に各安全装置の目的、機能、



注：図の○数字は、安全装置の各項目を示す

図-1 三点式杭打機の安全装置

構造等について概要説明する。

(1) ウィンチ関係

① ドラムロック装置（図-2 参照）

スイッチまたはレバー操作にて各ドラムの巻下げ方向に爪ロックを掛けて固定し、吊り荷の落下を防止する。

② ドラムロック外部表示器（写真-1 参照）

各ドラムに爪ロックが掛かっている時に、それぞれの回転灯が点灯し、周囲に知らせる。

③ ウィンチ自動ブレーキ機構

ウィンチレバー中立時や制御圧力低下時には、ス

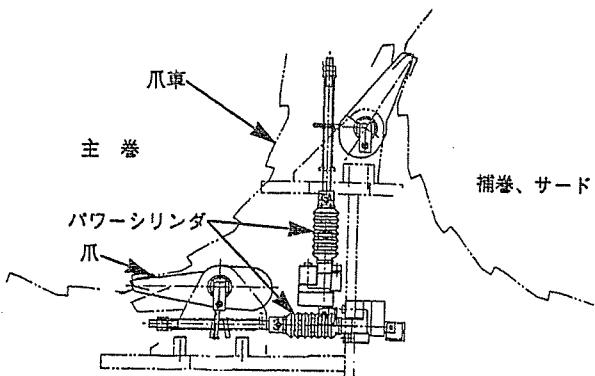


図-2 ドラムロック装置

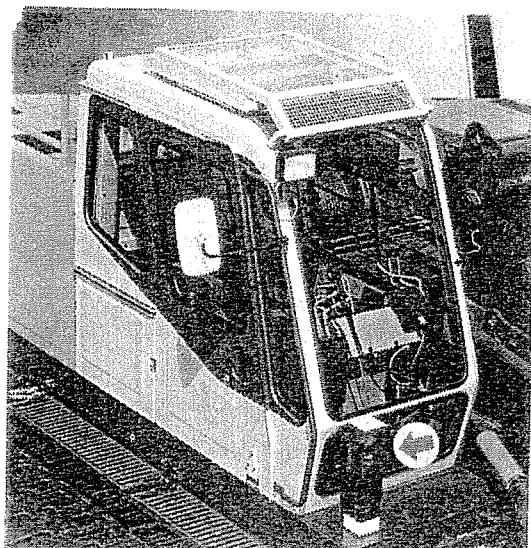


写真-1 ドラムロック外部表示器

プリング力によって自動的にブレーキが掛かり、吊り荷を保持する。

- ④ カウンターバランスバルブおよびブレーキバルブ
　　ワインチレバー中立時や制御圧力低下時には、油圧バルブの作動によって、吊り荷を保持する。
- ⑤ ブレーキペダルロック装置
　　各ドラムのブレーキペダルを爪式ラッチにより固定し、ブレーキ状態を保持するとともに、誤ってブレーキペダルを解放するのを防止する。
- ⑥ ブレーキペダルロック掛け忘れ警報装置またはエンジン始動インターロック機構
　　エンジン停止時にブレーキペダルロックが掛けないと警報が鳴り、掛け忘れを防止する。またはドラムブレーキが掛けないとエンジンは始動できず、始動時の誤動作を防止する。
- ⑦ エンジン停止時自動ドラムロック機構または自動ブレーキ機構
　　エンジン停止時には自動的にドラムロックまたはブレーキが掛けられ、吊り荷の落下を防止する。
- ⑧ フリーフォールインターロック機構

フリーフォールモードに切換える時は、ブレーキペダルを踏込まなければならない。誤操作による吊り荷の落下を防止する。

- ⑨ モード切替え表示ランプ
　　ドラムがフリーフォールモードになっている場合を、ランプ点灯により表示し、注意を喚起する。

(2) 旋回装置関係

- ⑩ 旋回ロック装置（写真-2参照）
　　スイッチまたはレバー操作によりロックピンを入れて、上部旋回体と下部走行装置を機械的に固定する。

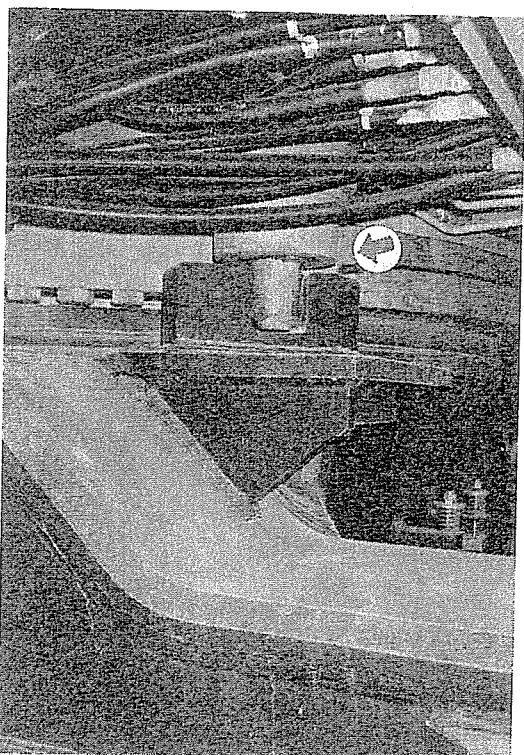


写真-2 旋回ロック装置

⑪ 旋回ブレーキ装置

スイッチ操作により旋回モータのブレーキを油圧制御し、上部旋回体を固定する。

- ⑫ 旋回警報装置（写真-3参照）
　　旋回時にランプが点灯し、音声または警報音にて周囲の人々に注意を促す。

(3) 走行装置関係

- ⑬ 走行警報装置
　　走行時にランプ、音声または警報音にて周囲の人々に注意を促す。
- ⑭ 走行自動ブレーキ機構
　　走行レバー中立時や制御圧力低下時には、油圧バルブの作動によって、自動的に油圧制御で走行モータにブレーキを掛け、暴走を防止する。

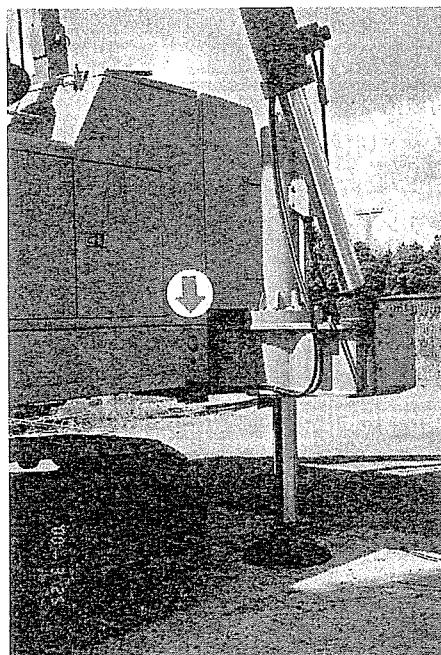


写真-3 旋回警報装置

(4) 運転装置関係

- ⑯ 始動点検モニタ装置 (OK モニタ) (写真-4 参照)
エンジン関係、油圧関係の異常を知らせる。



写真-4 始動点検モニタ装置

- ⑰ レバーロック装置 (図-3 参照)
操作レバーを機械的にロックし誤動作を防止する。

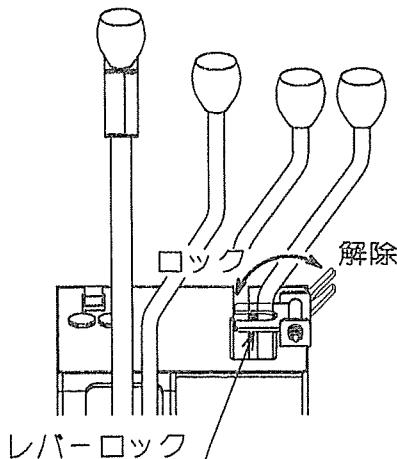


図-3 レバーロック装置

⑱ 運転者離席時停止装置 (写真-5 参照)

レバーまたはスイッチを操作しないと運転席を離れることができず、レバーまたはスイッチを操作するとウインチ、旋回、走行の操作が停止し、昇降時や休車時の誤操作を防止する。

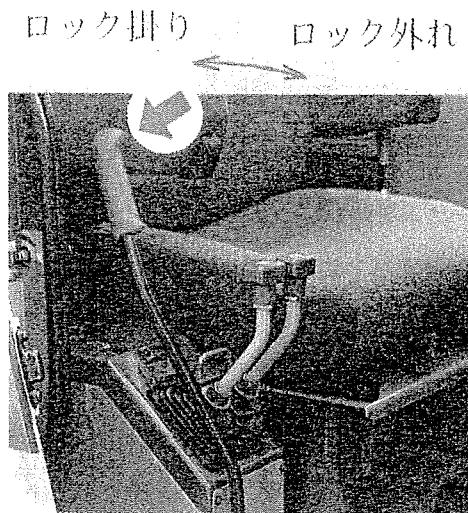


写真-5 運転者離席時停止装置

⑲ 天窓・前窓ガード

運転席上部および前面の窓ガラスにガードを設け、運転者を落下物から保護する。

- ⑳ 本体およびリーダ傾斜角度計または姿勢検知装置 (写真-6 参照)

本体とリーダの傾斜角度を表示する。または、本体が設定角度以上に傾斜すると、警報ランプの点灯で運転者に、シグナルホーンで周囲の作業者に、それぞれ警報を発して注意を促す。

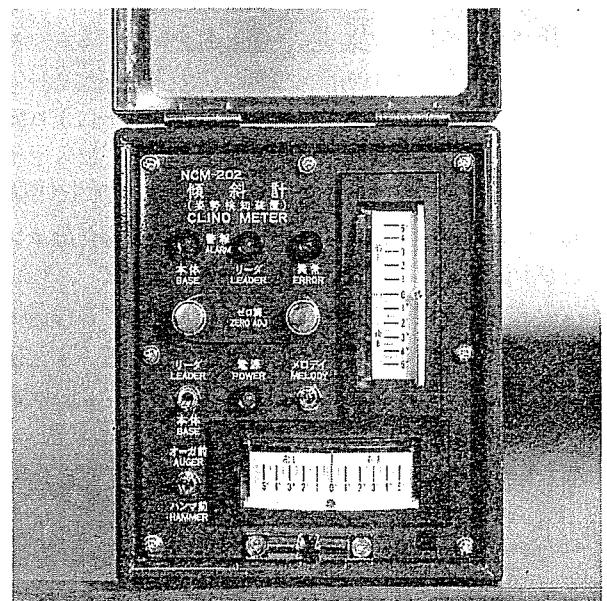


写真-6 本体およびリーダ傾斜角度計または姿勢検知装置

㉐ サイドミラー

機械の後方および左前方の安全を確認する。

㉑ 監視カメラ

運転席からの死角部の安全をモニターで監視する。

㉒ 警報器

運転者がホーンを鳴らして周囲の人々に注意を促す。

㉓ 拡声器

スピーカーを通して、運転者が周囲の作業者に合図する。

(5) リーダおよび作業装置関係

㉔ オーガ過巻警報装置または過巻停止装置（図-4 参照）

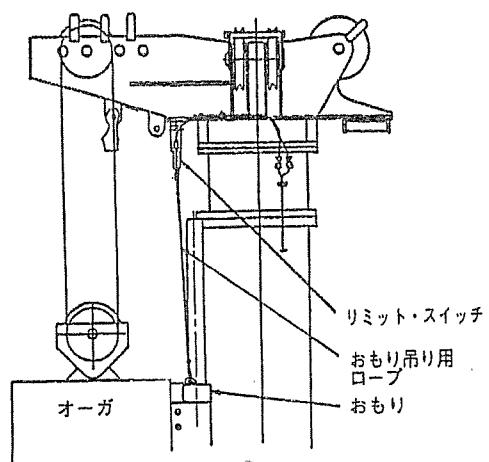


図-4 オーガ過巻警報装置または過巻停止装置

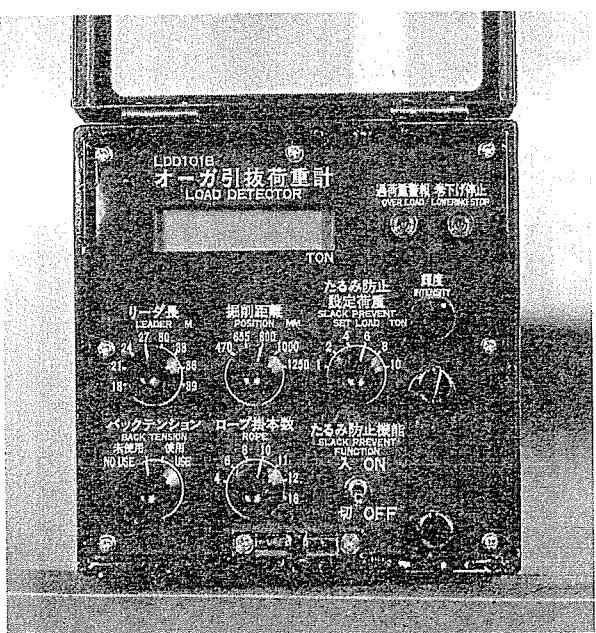


写真-7 オーガ引抜荷重計またはオーガ吊りワイヤロープたるみ防止装置

オーガの巻上げ過ぎをリミットスイッチにより検出し、警報またはオーガ吊りワインチの巻上げ停止により、オーガとトップシープの衝突を防止する。

㉕ オーガ引抜荷重計またはオーガ吊りワイヤロープたるみ防止装置（写真-7 参照）

オーガの引抜き荷重を表示し、許容荷重を超えると警報を発して、リーダ等の破損を防止する。または、吊り荷重を検出し、設定荷重より小さくなると警報を発してオーガ吊りワインチの巻下げを自動停止し、吊りワイヤロープの巻出し過ぎによるたるみを防止する。

㉖ リーダ回転ロック装置（図-5 参照）

回転式リーダの場合、スイッチ操作等によりロックピンを入れて、リーダが回転しないように回転機構部を固定する。

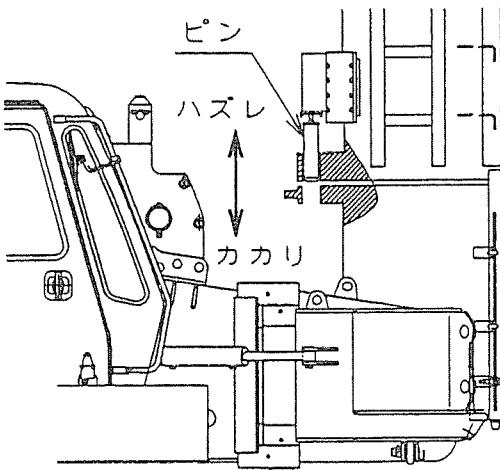


図-5 リーダ回転ロック装置

㉗ ホルダ（サポート）ロック装置（図-6 参照）

回転式リーダの場合、スイッチ操作等によりロックピンを入れて、ホルダ部（サポート部）が回転しないようにリーダと固定する。

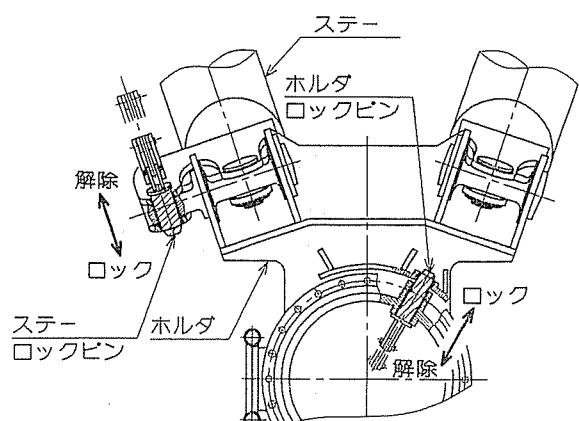


図-6 ホルダ（サポート）およびステーのロック装置

㉘ ステーロック装置（図-6 参照）

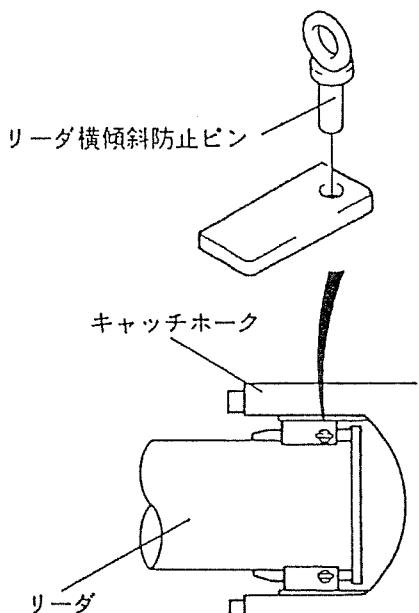
回転式リーダの場合、スイッチ操作等によりロッ

クピンを入れて、または油圧シリンダにてステーの動きを固定し、リーダ回転時のつれ廻りを防止する。

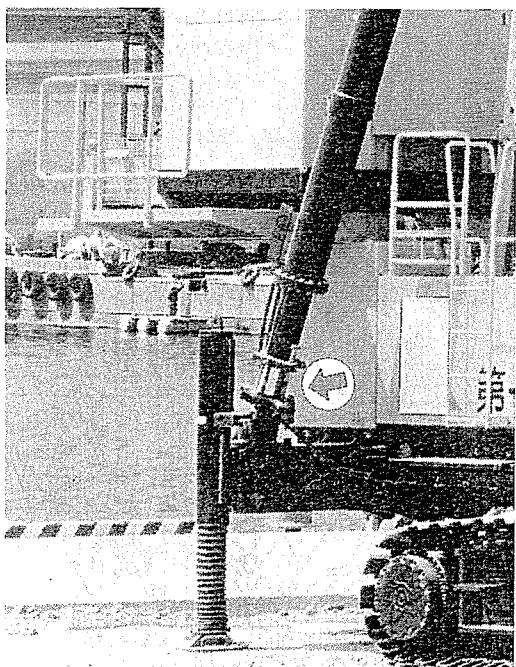
㉙ リーダ横倒れ防止装置（図一7参照）

下部リーダ穴と支持軸との隙間が大きいリーダの場合、隙間部にピンまたはロックプレートを入れて、リーダ起伏時のリーダ横倒れを防止する。

㉚ リーダ吊り用玉掛ワイヤロープの自動着脱装置



図一7 リーダ横倒れ防止装置



写真一8 ステーシリンダの伸縮制限装置

補助クレーンでのリーダ起伏作業時、リーダを登らずに遠隔操作でリーダ吊り用玉掛ワイヤロープを着脱する。

(6) ステー関係

㉛ ステーシリンダの伸縮制限装置（写真一8参照）

ステーシリンダの伸縮ストロークを機械的に制限し、過度な伸縮による機械の転倒を防止する。

㉜ ステーシリンダのダブルオペレートチェックバルブ

ステーシリンダの油圧ホースが外れたり、切断した場合でもシリンダは伸縮せず、長さを保持して機械の転倒を防止する。

(7) ジャッキ装置関係

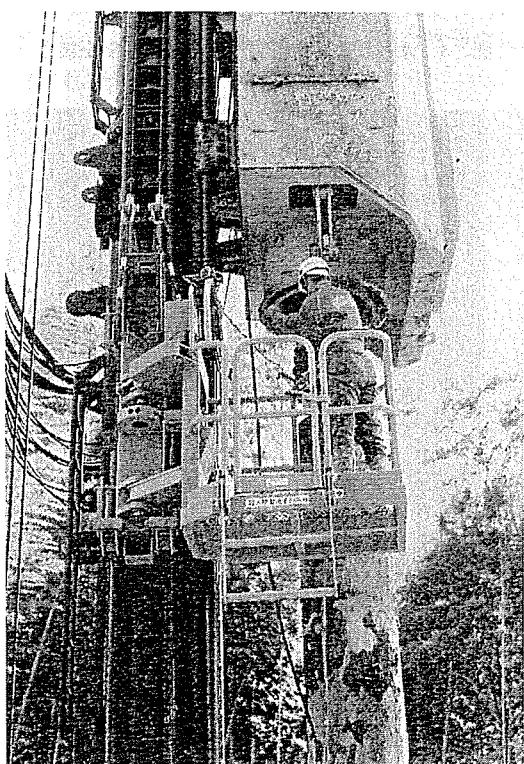
㉝ アウトリガ（リヤ）ジャッキ、フロントジャッキ杭打ち作業中の本体上廻りの揺れやあおりを防止し、安定性および作業性を向上する。過度なオーガ引抜き荷重による機械の損傷を防止する。

㉞ アウトリガ（リヤ）ジャッキ、フロントジャッキのダブルオペレートチェックバルブ

ジャッキシリンダの油圧ホースが外れたり、切断した場合でもシリンダは伸縮せず、長さを保持して機械の転倒を防止する。

(8) その他の

㉟ 杭打ち機用昇降式作業床（写真一9参照）



写真一9 杭打ち機用昇降式作業床

オーガスクリューの切継ぎ作業時などに人が乗つて安全に作業できる装置で、杭打ち機運転手の操作により、リーダの横面ガイドパイプに沿って昇降する。

4. おわりに

事故原因の多くは、うっかりミス、過信による標準作業からの逸脱（手抜き）運転などによる人的要因によつて起こっている。

今回は、三点式杭打機に装備された安全装置の目的、機能、構造について概要を述べたが、機械の使用にあたっては、作業員・運転者が安全装置について十分に理解し、災害の防止に努めることが最も重要である。

本調査報告により、少しでも多くの読者が安全装置について理解を深め、災害防止に役立てられることを期待する。

//機械と各部名称がひと目でわかる//

指定建設機械一覧表及び 建設機械概要資料

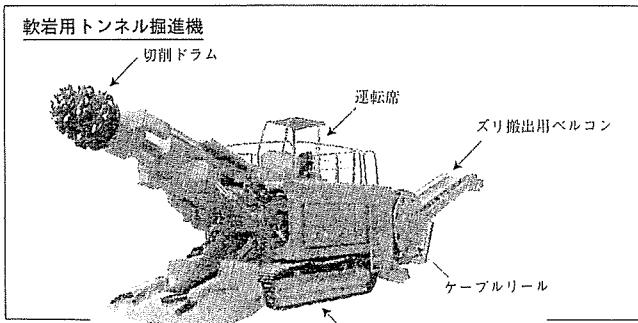
—平成12年度版—

工事積算担当者が工事積算に使用する建設機械の各部名称がわかるように概要図で説明しています。（建設機械損料算定表に定める主な建設機械約190機種を収録）

主要目次

- 排出ガス等建設機械の関連通達
- 指定機械一覧表
 - ・低騒音型指定機械一覧表
 - ・低振動型指定機械一覧表
- ・排出ガス対策型建設機械一覧表
- 建設機械等損料算定表に定める主な建設機械の概要図

(概要図見本)



- B5判、約290頁
- 平成12年4月発刊
- 定価2,310円（本体2,200円）送料400円
(建設機械等損料算定表同時注文の場合は送料は無料とします。)

社団法人 日本建設機械化協会

〒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