

建設機械の保全技術

～現場で使える保守・点検～



建設機械：油圧ショベル（バックホウ）編

令和4年11月17日～11月18日

ポリテクセンター名古屋港

川橋 壮彦

・はじめに

- ★建設機械を効率よく安全に使う為に、法令により車両系建設機械については、年1回の特定自主検査や月1回の定期自主検査、日常点検を行なうとともに異常が認められた場合は、直ちに補修するよう定めています。これは、定期的に機械の検査を確実に実施する事により、故障を未然に防止し、災害の発生を防止する事にあります。
- ★企業においても従来は機械の点検・保全業務は保守担当のエンジニア等に任せていた部分が、多く見受けられましたが、現在は『機械を運転するだけの人』ではなく、『構造・仕組みが分かる、異常に対処できる人』『機械を管理できる人』へのニーズが高まっています。
- ★今回のセミナーでは、国内保有台数の約75%程度を占めるバックホウに着目し作業前点検を中心に、月例点検に及ぶまで各装置の役割りや仕組み等、現場での破損・事故事例等を交えながら、より実践に近い形で学べるような構成としております。

・目次

★第1章 エンジンを開始する前に出来る各部の点検P.7-

Ⅰ. エンジン廻り.....P.9-

Ⅱ. 作業装置.....P.21-

Ⅲ. 足回り.....P.29-

Ⅳ. 運転席廻り.....P.36-

★第2章 エンジンを開始させた後に行う各部の点検.....P.41-

★第3章 作業終了後、最後の点検.....P.49-

★第4章 点検記録簿.....P.51-

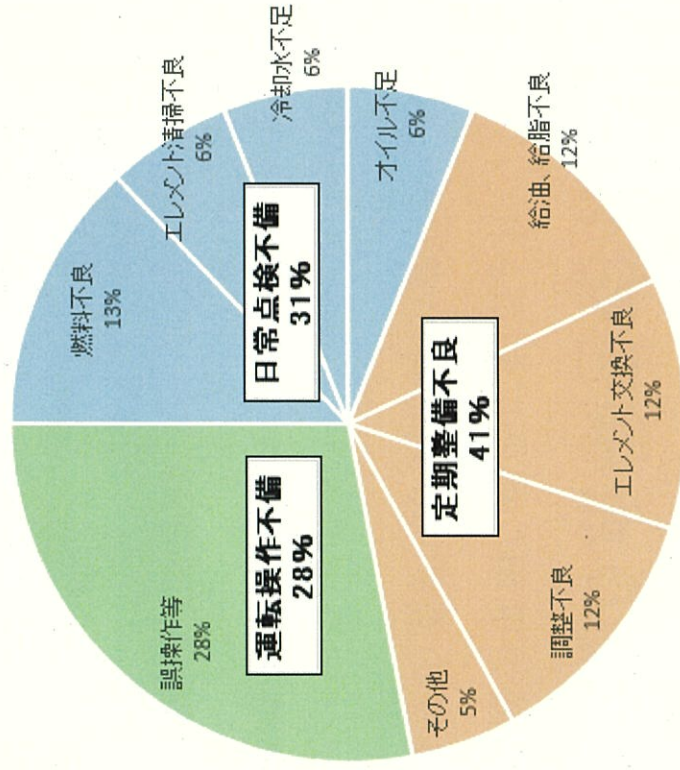
★第5章 労働災害.....P.54-

点検内容と検査者

労働安全衛生法：第167条～第171条

	始業点検 (毎日) 作業開始前には建機の基本的な点検が必要 です。	月次自主点検 (毎月) 重点的な点検整備は毎月必須です。	特定自主検査 (年1回) 国家資格を持つ検査官が行う必要がありま す。G油圧ショベルではG所を検査)
点検検査項目	ブレーキ クラッチ/他	ブレーキ クラッチ 操作装置 作業装置 作業機 ワイヤロープ チェーン/他	パワーライン (エンジン、ミッション、アックスル) 保安装置 ステアリングダブブレーキ 作業機 油圧装置 電気回路/他
点検検査の担当者 と必要資格	1. 事業者	1. 事業者	1. 検査業者 2. 事業者(厚生労働大臣が定めた有 資格者)
事業者の責務	事業者は職場環境の快適化や労働条件の改善により、職場における労働者の安全と健康の確保を図る責務がある。 (労働安全衛生法3条1項)		
記録の 保管期 間	-	3年間	3年間

建設機械のトラブルの約70%は点検・整備の不備

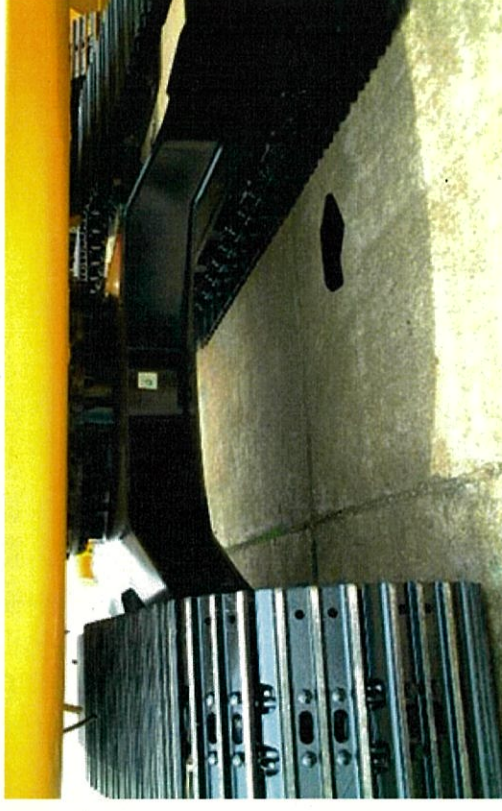


- ・建設機械の不具合発生原因の中で、日常点検、定期点検の不備が全体の約7割を占める。
- ・日常点検は比較的短時間に出来るが、極めて重要な作業であり確実に実施していれば故障の早期発見に役立つだけでなく、事故の防止にもつながります。

トラブルの約70%は未然に防ぐ事が出来る！！

機械の点検を始める前に・・・。

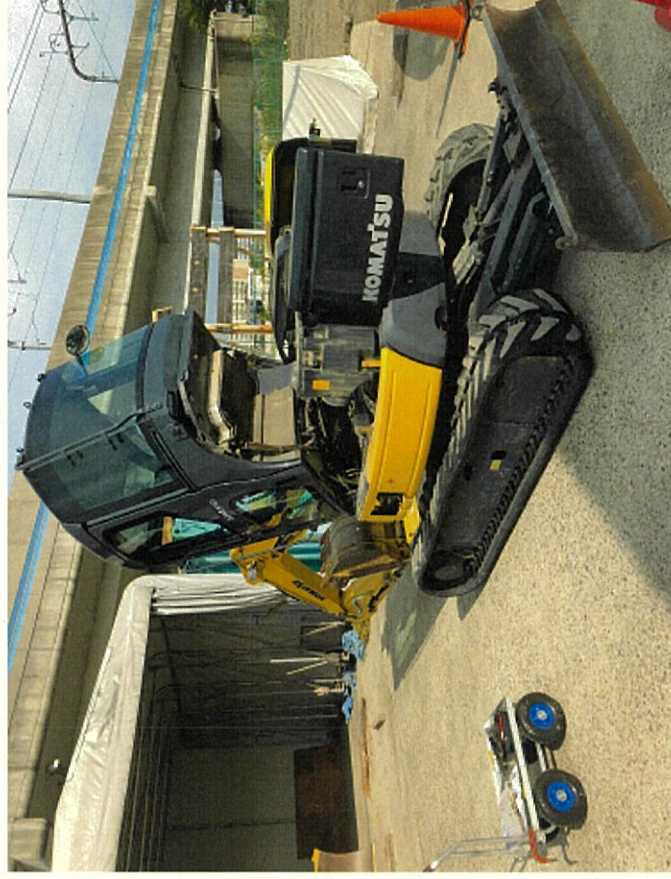
- ・機械が平坦な場所に駐車され、バケットが地面に接地されている。
- ・機械の周囲に、第三者が立ち入らないようカラーコーン等で囲われている。
- ・自分自身の服装(身だしなみ)は良いか。
- ・機械の下に油たまりや水たまりがないか。



第1章

・エンジンを始動する前にできる各部の点検

- Ⅰ. エンジン廻り
- Ⅱ. 作業装置
- Ⅲ. 足廻り
- Ⅳ. 運転席廻り



点検箇所の分類

- ・以下、4つに分類し説明を行います。

・作業装置



・運転席廻り



・エンジン廻り



・足廻り



I. エンジン廻り

II. 作業装置

(ブーム・アーム・バケット及び各シリンダー等)

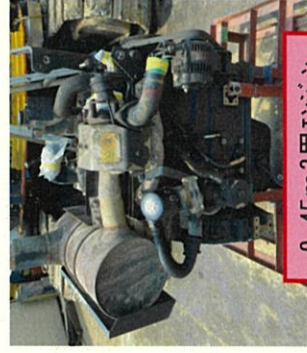
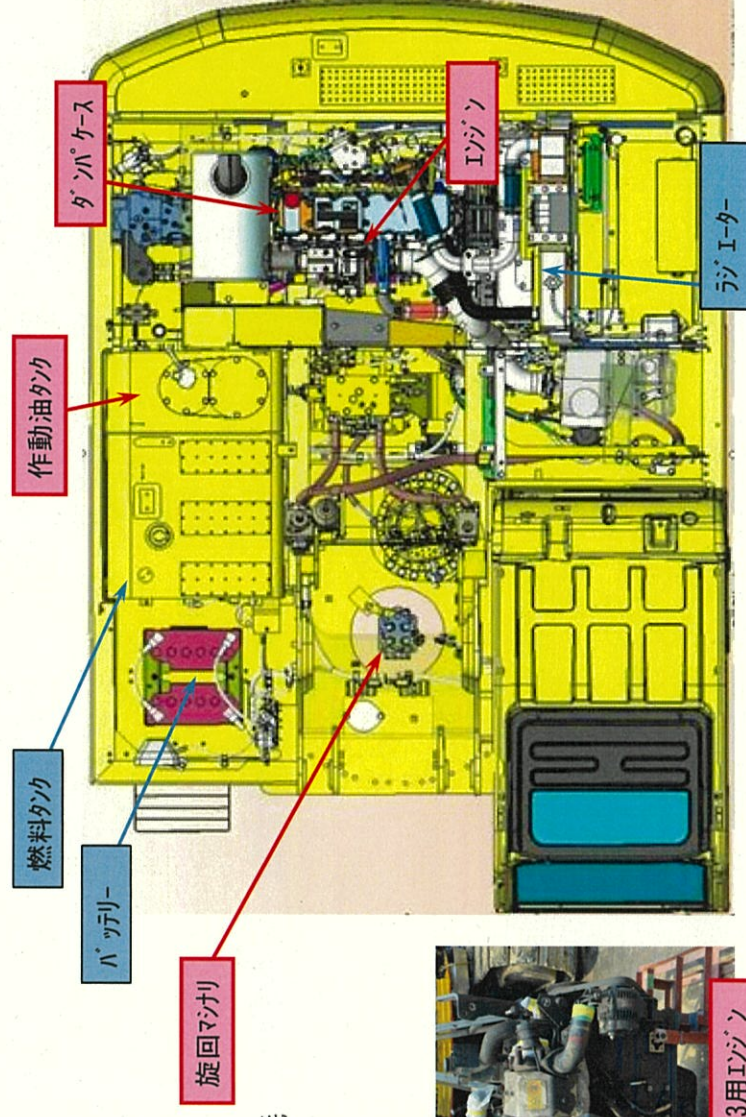
III. 足廻り

IV. 運転席廻り

1. エンジン廻り ※エンジン始動前

確認項目

- ① エンジンオイル量
- ② 冷却水量
- ③ エアエレメント
- ④ ラジエーター廻り
- ⑤ 各ベルトの張り(自動調整機能付きを除く)及び摩耗
- ⑥ 燃料プレフィルタ or ウォータセパレータ
- ⑦ エンジンルーム内の可燃物、堆積物
- ⑧ 燃料ホース、油圧ホース
- ⑨ バッテリー廻り
- ⑩ 燃料タンクの水抜き
- ⑪ 旋回マシナリーオイル量



①エンジンオイル

・エンジンオイルの役割って何？

【資料1A】 ・ ・ ・ ・ ・

・エンジンオイル量を確認する上での注意事項は？



・エンジンオイル量が、著しく増減する事はあるのか？

・減少...

・増加...



②冷却水

- ・冷却水って何を冷却してるの？
E/Gを冷却(オーバーヒート防止及び防錆) ※過熱しすぎると結露が発生
- ・水道水の代わりに川の水や井戸水(硬水)を使用しても良い？

硬水はクーラントと混ざりにくい性質
()

【資料1B】

- ・サブタンクの役割りは何？
ラジエーター内が一定の圧力になると
冷却水をサブタンクへ送り
抑える

【資料1C,D】



③エアエレメント

・エアエレメントって必要？

外気をE/G内へ吸入する際、ろ過する役割り

・エアエレメントが詰まったら機械に

どんな症状が現れる？

・

・

・エアエレメントを清掃する手順や注意事項は？

※吸気ロネットの確認を忘れずに！

エアブローは内→外→内の順(6回清掃 or 1年に1回交換)※早い方

Point! ダストインジケータを確認しよう!【資料2A】



④ラジエーター廻り

・ラジエーターの廻りにはどんな冷却装置があると思いますか？

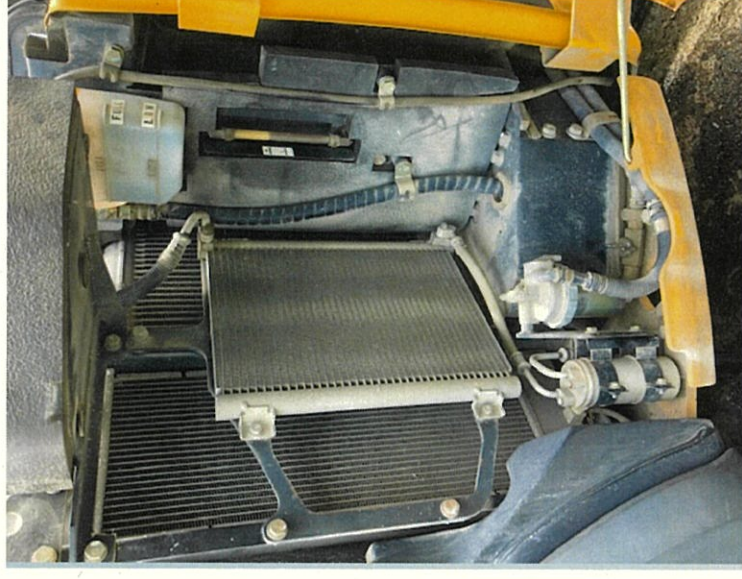
・アッパータンクとロアタンクの温度差はどれくらい？

★約10～15℃

★温度差が大きいと？

★温度差が小さいと？

・簡単な目詰まり確認方法



⑤ベルトの張り及び摩耗の確認

- ・エンジン廻りにはどのようなベルトがありますか？
- ・ファンベルト(オルタネーター用ベルト) ・A/Cコンデンサー用
- ・ベルトが張りすぎている、緩みすぎている……。問題ありますか？

- ・張り過ぎ...
- ・緩み過ぎ...

- ・見た目で摩耗を判断するには？



- ・どうやって張りの確認をする？
- プーリー間のベルトを指で押した時の
ベルトのたわみ量(加減)

【資料2B】



⑥燃料プレフィルタ、ウォーターセパレーター

- ・燃料メインフィルタの手前にあるフィルタ。(燃料タンクと燃料メインフィルタの間)

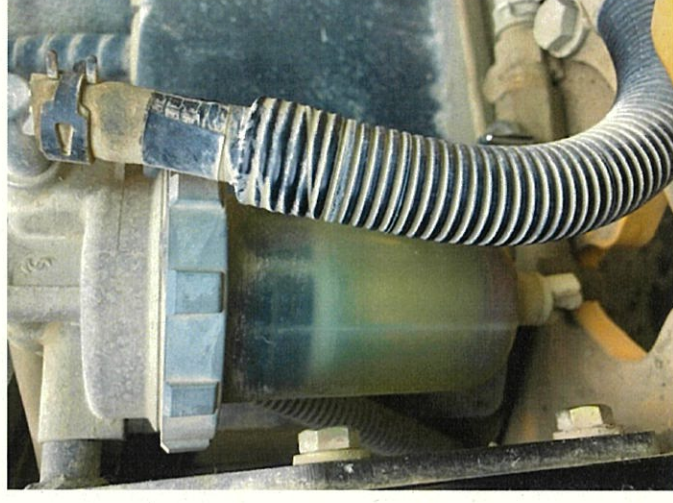
燃料タンクに溜まっている水分を除去

- ・水が溜まってた時の処置は？

水抜き

- ・どうしてその処置が必要なの？

【資料3】



⑦エンジンルーム内の可燃物・堆積物

・エンジンルーム内は高温になっていることを理解し、燃える恐れのあるものはエンジンを始動させる前に除去する必要がある。

また、回転物に巻き込まれる可能性もある。

(ウエス、グリース、枯れ葉、軍手、
油や燃料の漏れ 等)

防音シートの剥がれが原因で火災

※(洩れた燃料やオイルがシートに付着)

・定期的にエアアーによるエアブローが有効。



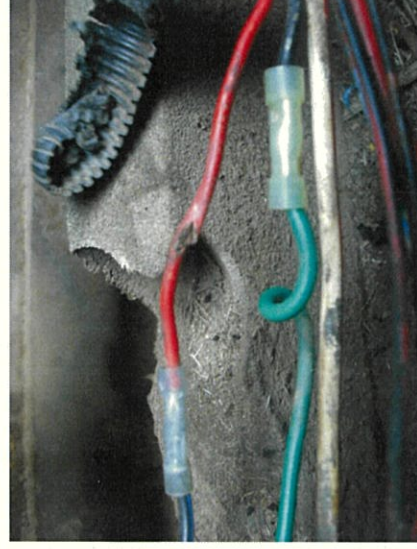
⑧燃料ホース・油圧ホース・電気ハーネス

◆エンジンルーム内の燃料漏れ、オイル漏れは火災と直結する為、特に注意が必要！

- ・スピルホース
- ・作動油タンクからの低圧ホース
- ・フィルタ前後のホース
- ・始動、充電回路の電気配線 etc...

【資料4A,B】

※ホース以外にも漏れやにじみが
多く見られる。



⑨バッテリー廻り

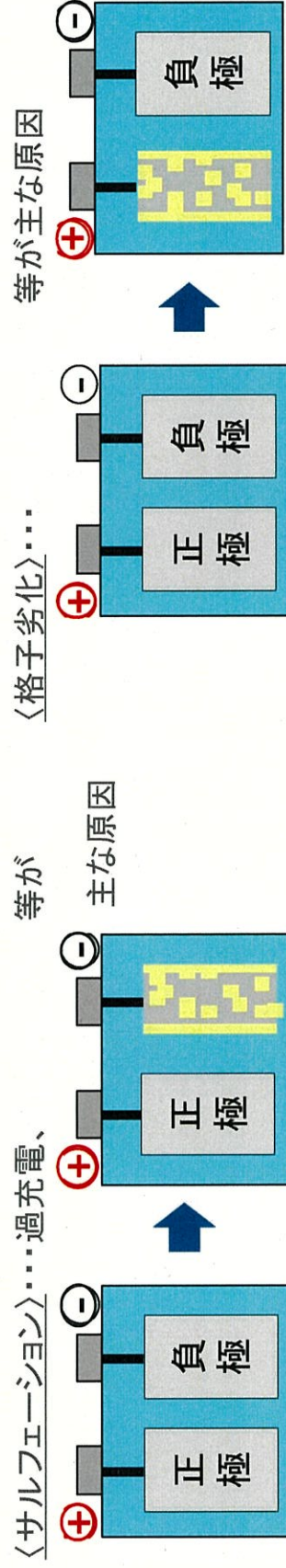
・バッテリーケース内のどこに問題がありますか？



- (+)ターミナルキャップ外れ気味
- (-)ターミナルキャップ外れ
- バッテリー全体の汚れ
- 可燃物の混入
- ・グリース
- ・グリースガン
- ・ペットボトル 等

【資料5】

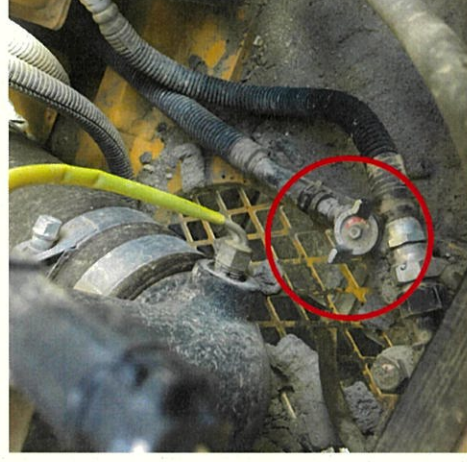
・バッテリー劣化の原因



⑩燃料タンクの水抜き

- ・燃料タンクに水が溜まるのはなぜ？
タンク内にある空気が昼夜の温度変化による発生し、燃料に混入する で水滴が
- ・水抜きをしないとエンジンにどんな影響が出るの？
燃料系統の潤滑不良や燃焼不良等
- ・燃料タンクの構造はどうなってる？
タンク底部・・・
タンク上部・・・
- ・燃料タンクの口いっぱいまで燃料を入れたらどうなるの？

【資料6】



⑪旋回マシナリーオイル

- ・そもそも旋回装置ってどんな構造？【資料7A】
- ・旋回マシナリーオイルの管理を怠ると・・・。
(旋回減速機・旋回モータ・旋回ギヤ・旋回ベアリング)
減速機やモータ等の潤滑不良により旋回動作に影響する
- ・オイル管理が出来るのは0.25m³以上
オイル補給時は注意が必要

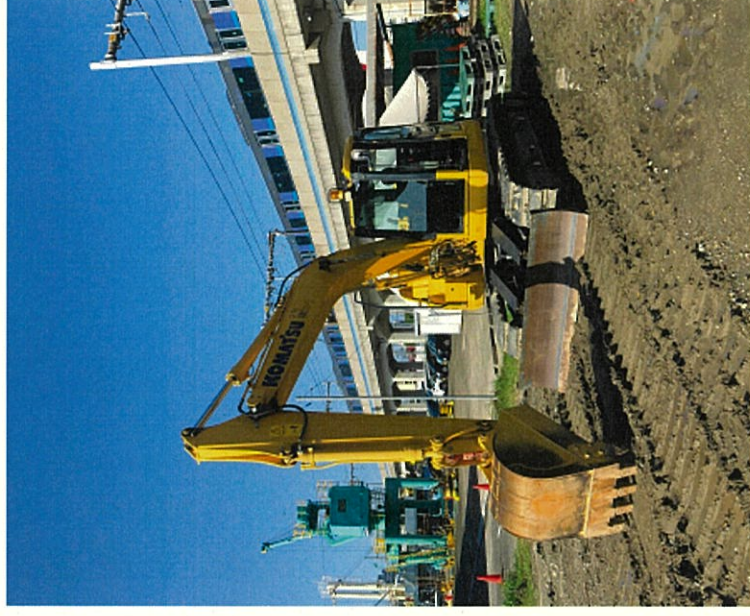
【資料7B】



Ⅱ. 作業装置 ※エンジン始動前

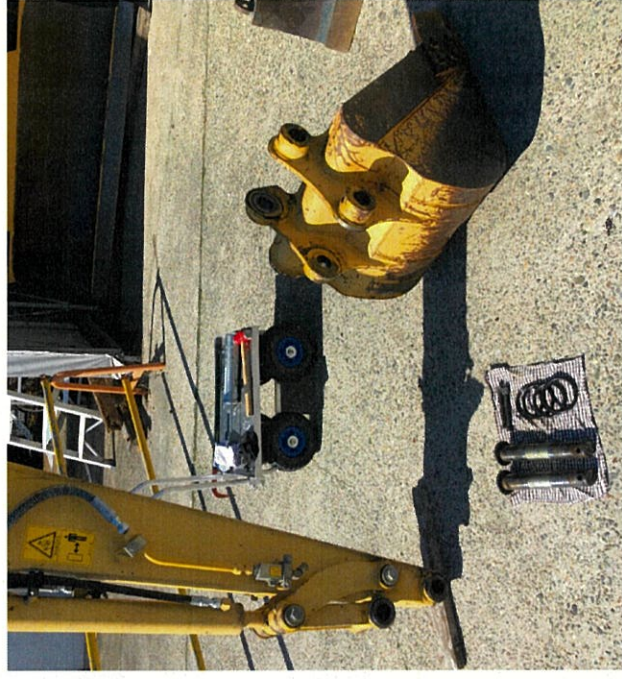
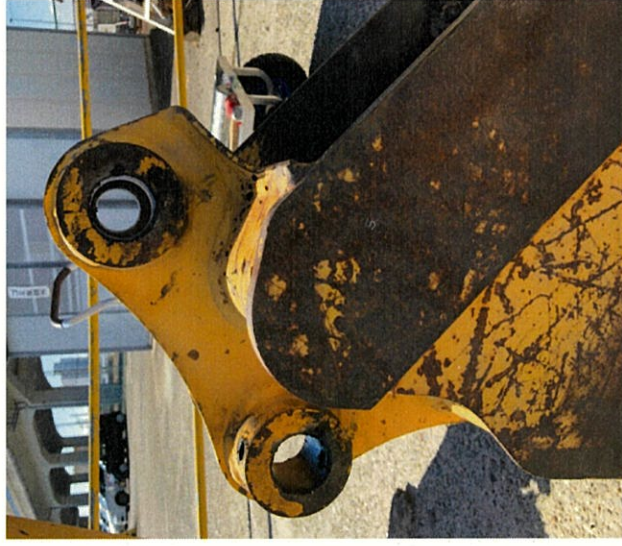
確認項目

- ①ブーム・アーム・バケット
- ②ツース及びサイドカッター
- ③各シリンダー及び油圧配管、ホース
- ④各部給脂状態
- ⑤フック(アームクレーン仕様)
- ⑥ブレードエッジ(ブレード仕様)



①ブーム・アーム・バケット・ATT

- ・作業機全体を見渡して亀裂や大きな変形がないか。
どういいう箇所にも亀裂が発生しやすいのか、またどのような作業が原因となるのだろうか・・・。



【資料8A・B・C】

②ツース及びサイドカッター

- ・ツースの取付は主に縦ピンタイプと横ピンタイプ！
(古いタイプではボルト式もある。)
- ・ツースやサイドカッターは消耗品。
土台を消耗させる前に交換する事が大事！
- ・ツースが摩耗したまま使い続けるとどうなる？

ツースアダプター折損

ベースエッジ亀裂 等

【資料9】



③各シリンダー及び油圧配管、ホース

・油圧ホースの交換目安(使用時間、期間)はどれくらいだろうか？

【資料10】 年もしくは Hr 早い方(定期交換重要部品)

・油圧ホースの外部への油漏れには

どのような原因があるのだろうか？

油圧ホースの破れ・亀裂

口金のカシメ部からの洩れ

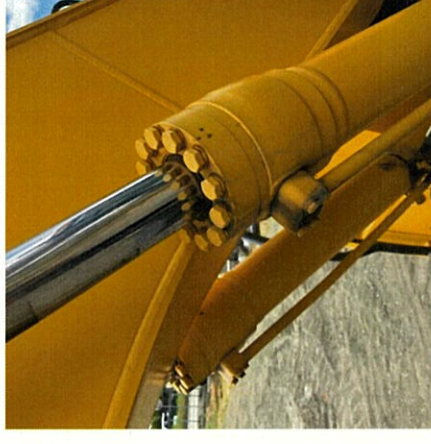
油圧ホース取り付け時の不良

・シリンダー保護カバーは必要？

【資料11】 ロッドの損傷を防ぐ為に必要

・油圧ホースとハーネスの共締めは問題ないのか？

【資料12】



④各部給脂状態

・グリースを給脂する目的は？

グリースアップは摩擦を抑え、焼き付きを防ぐ働きがある

・グリース給脂を全くしないとどうなる？

【資料13A・B】 ピン・ブッシュの早期摩耗によるガタツキ・

異音・折損につながる

・グリースには種類と硬さ(稠度)があることを理解しよう！

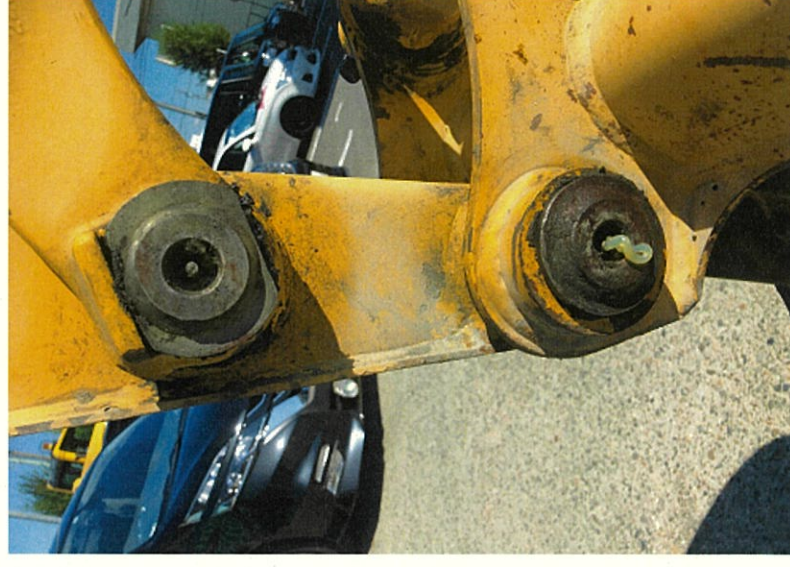
000・00・0・1・2・3・4・5・6号

← →

・グリースガンも消耗品【資料14】

・グリース取り扱い注意事項

【次項】



※グリースの取り扱いについて

1.種類の異なるグリースは混同使用しない

混合による使用は、成分の化学変化により性能が落ちる可能性が高い

2.グリース給脂時は古いグリースを押し出し、ダストが付着しないよう拭き取る

水中掘削作業を行ったあとは、水中に浸ったピン部は必ず給脂する

3.ピン、ブッシュ部のダストシールに損傷が見受けられる場合は速やかに交換する

ダストシールは、ピン・ブッシュの摺動面にダストや水の侵入を防ぐ

4.オートグリースシステム搭載車には稠度の低い(柔らかい)グリースを使用する

(号)を使用するのが良いとされる

5.転がり軸受(ベアリング)には二硫化モリブデン系グリースは使用しない

⇒

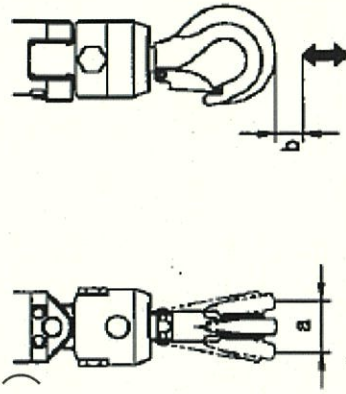
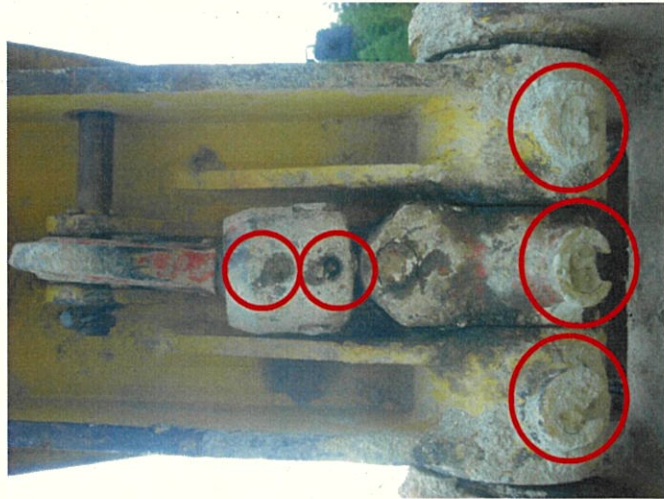
⇒

6.ホースタイプのグリースガンは、定期的にホース部を交換する

損傷が見受けられた都度 or 使用后 年経過 早い方

⑤フック(アームクレーン仕様)

・フックの外れ止め以外は勝手に手を加えない(自己判断で修理しない!)



- ・フック先端の左右の遊び(a)
- ・上下の遊び(b)
- ※交換基準
- (a) 10mm以上
- (b) 4mm以上

※

禁止!

(ベアリング部)

⑥ブレードエッジ(ブレード仕様)

- ・エッジは溶接タイプ？ボルトタイプ？

【資料15】

ベースエッジに対してエッジを溶接で取り付けるか
ボルトで取り付けるか

- ・エッジが摩耗してきたらエッジ交換？

溶接タイプ・・・交換

ボルトタイプ・・・反転 ⇒ 交換

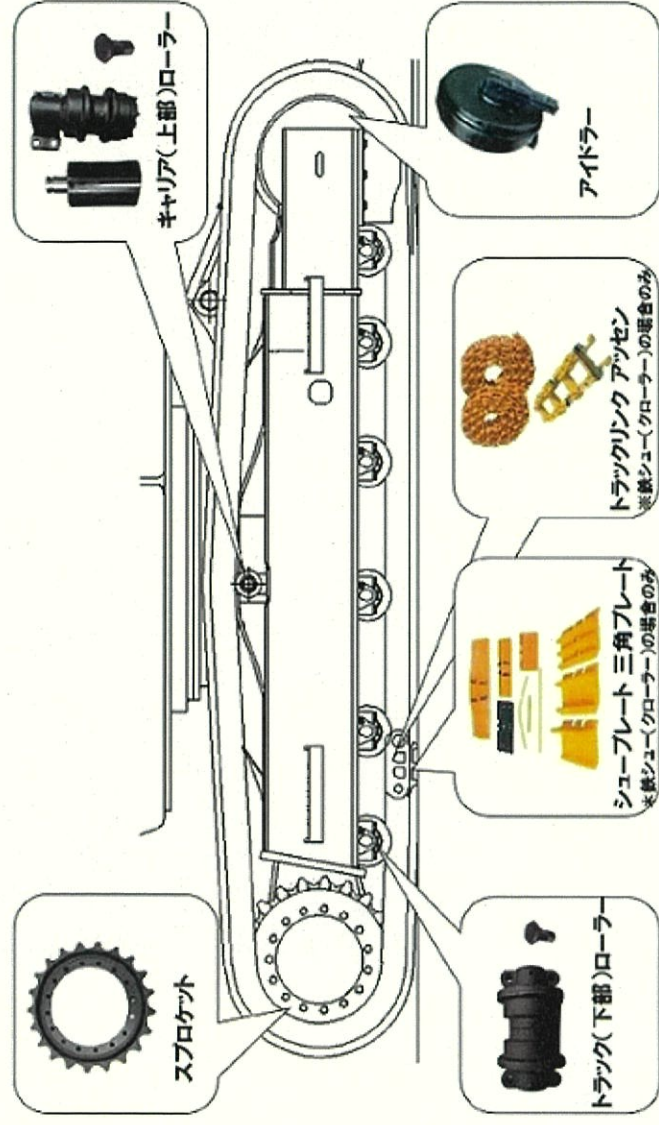
※ベースエッジが摩耗する前に各タイプとも処置する



III. 足廻り ※エンジン始動前

確認項目

- ①スプロケット(起動輪)
- ②アイドラー(遊動輪)
- ③キャリアローラ(上転輪)及び
トラックローラ(下転輪)
- ④トラックリンク(グローサシュー
及びトラックシュー)
- ⑤ラバーシュー(ゴムシュー)
- ⑥履帯(リタイ)の張り



①スプロケット(起動輪)

- ・スプロケットの交換が必要な状態とはどんな状態をいうのか？

スプロケットの山が

↓ 折損・割れ

リンクに力が伝わらず、空回りを起こす

- ・走行モーターに異常がある時は、機械に
どんな症状が出る？

【資料16A・B】



②アイドラー（遊動輪）

- ・アイドラーが回らないと、どうなる？

起動輪による履帯の回転を正しく保持できない

- ・異音 ・リンク / アイドラーの摩耗促進

- ・アイドラーの摩耗ってどういう状態？

- ・リンクとの当たり面が編摩耗

- ・アイドラーの中央部のシャフトが芯から外れ

折損につながる

【資料17】



③キャリアローラ及びトラックローラ

- ・キャリアローラ（上転輪）の役割

履帯が起動輪と遊動輪の間で垂れ下がるのを防ぐとともに

履帯の回転位置を正しく保持する

- ・トラックローラ（下転輪）の役割

機体の重量を平均に履帯上に分布させながら転動し、

履帯の回転位置を正しく保持する

- ・外観の判断で異常を発見するには・・・。

各ローラからの油洩れの有無

キャリアローラの取付角度

リンクの当たり面の摩耗状態

【資料18A・B】



④トラックリンク及びトラックシュー

・トラックリンクはどのようにして輪になっているか。

個々のリンクがピンにより結合されている

起動輪の回転によりリンクが回転する

・トラックシューの向きで機械の前後が分かる。

横から見てシュープレートが下向きになっている方が遊動輪(前方)側

・シューボルトって何？

シュープレートとリンクを結合させるボルト

【資料19A・B】



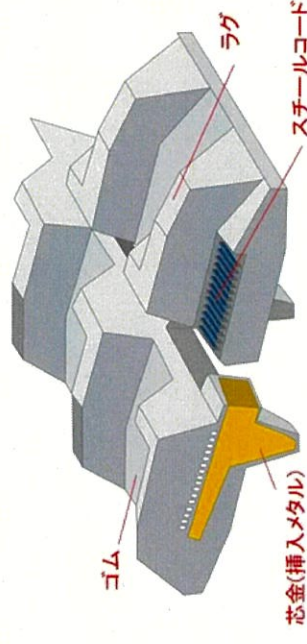
⑤ラバーシュー(ゴムシュー)

・ゴムシューは簡単に切れてしまう。

出来るだけ平らな地面で操向を切る

【資料20】

・ゴムシューには取り付け向きが決まっているものがある。



⑥履帯(リタイ)の張り

- ・履帯調整機構の仕組み

グリースを給脂し、調整シリンダーを伸ばし
アイドラーを押し出すことで履帯を張る

【資料21A・B】

- ・いくらグリースを入れても履帯(リタイ)が
張らないのはどうして？

- ・履帯(リタイ)を張ってもすぐに緩んでしまうのは
どうして？



IV. 運転席廻り ※エンジン始動前

確認項目

※運転席に乗り込む前に確認する

手すり、ステップ

ガラスのヒビ・割れ

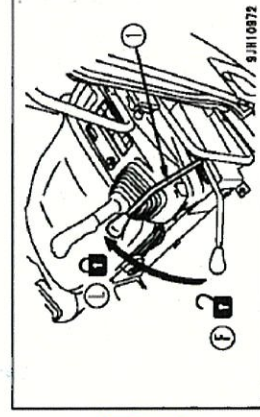
足元(ペダル廻り)

アイドラー、スプロケットの方向(位置)

①各ペダル ②作業機レバー(操作パターンの確認含む)

③シートベルト及びシート、ミラー ④エアコンフィルタ

確認したら……
3点支持で昇降！



運転席から立ち上がる時の注意 (PC138-0000-17G-K-00-4)
前窓・天窓の開閉時、下窓の脱着時、運転席の調整時など運転席から立ち上がる前には、必ず作業機を接地させ、ロックレバー(1)をロックの位置(L)にしてエンジンを停止してください。
操作レバー類に不注意に触れると、機械が突然動き出して重大な人身事故を起こすおそれがあります。

①各ペダル

- ・走行ペダル(走行レバー)、ATTペダル下に引っ掛かるようなものはないか。



②作業機レバー

・レバーのガタツキ、油漏れ(PPC仕様車)確認

※作業機レバーから油は漏れる？

【資料22】

・操作パターンをラベル等で確認

※JISパターンってどんな操作パターン？

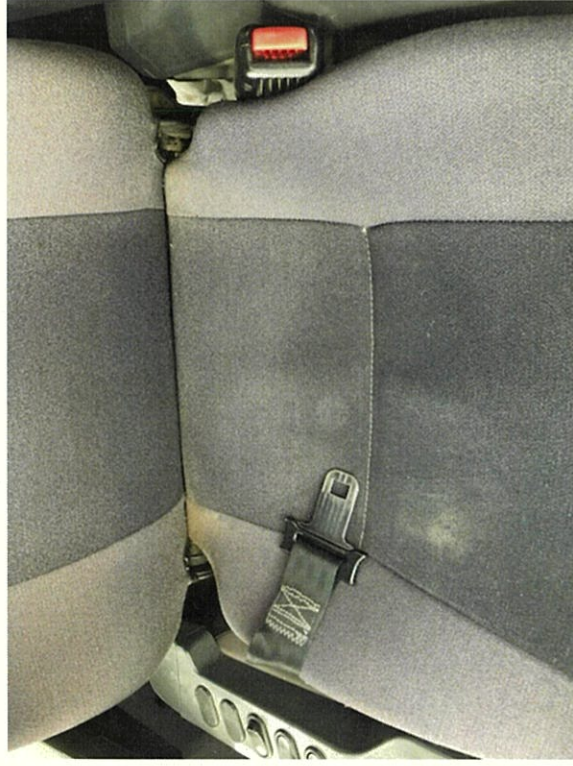
他にどんな操作パターンがあるか知っておこう。

【資料23】



③シートベルト及びシート、ミラー

- ・シートベルトは車と同じ。万が一の時に自分の体を守ってくれる！



- ・ミラーの破損、脱落はないか？

運転室内の注意事項

- ・ 運転室に入るときは、靴底の泥や油脂類を除去してください。
- ・ 泥、油脂類が付着したままペダルなどを操作すると足が滑って事故を起こす原因となります。
- ・ 運転室には部品や工具を放置しないでください。部品や工具が運転操作の装置に入り込むと運転操作を妨げ機械が思わぬ動きをし、重大な人身事故を起こすおそれがあります。
- ・ 窓ガラスなどには吸盤を付けないでください。吸盤がレンズの働きをして、火災になるおそれがあります。
- ・ 走行中や作業中は携帯電話を使用しないでください。運転操作を誤り重大な人身事故を起こすおそれがあります。
- ・ 可燃物、爆発物などの危険物は、運転室内に持ち込まないでください。

(注意事項：コマツ/PC128US-10 取扱説明書参照)

④エアコンフィルタ

・エアコンフィルターの取付位置について知っておこう。

通常フィルターは2種類(内気 / 外気)

【資料24】

・エアコンフィルターが汚れたまま、破損したまま使用すると、
どの部分が故障するだろう？

ブロワモータ……

エバポレータ……

・機械的に異常が起きた時はどんな症状がでる？

ブロワモータ……

エバポレータ……



第2章

・エンジンを始動させた後に行う各部の点検

- ①モニター廻り
- ②始動性及び排気色
- ③ホーン・作業灯・回転灯（アームクレーン仕様）
- ④作業中の動作確認
- ⑤作業機廻りのガタ
- ⑥旋回動作及びブレーキ機能
- ⑦作動油量

①モニター廻り

※エンジンキーは『ON』で止めてモニターを確認！

約2秒間「ピー」という音が鳴る。

※オイルの劣化、汚れ、油漏れ等の目視で
判断する項目については、モニターで
異常として表示されない。



②始動性及び排気色

- ・冬場にエンジンの始動性が悪くなるのはどうしてだろう？
改善するにはどうしたら良いだろう。

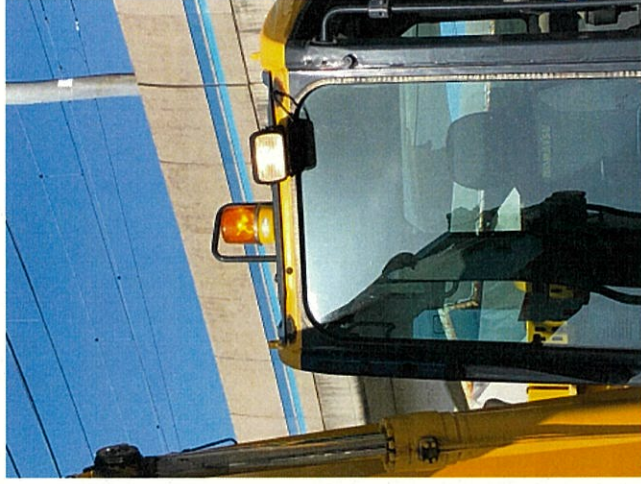
【資料25】

- ・排気の色によってどこに異常があるか知っておこう！

排気の色	異常の有無(考えられる不具合箇所)
無色	正常
黒色	() 系統異常
白色	() 系統異常
青白	() 系統異常

③ホーン、作業灯、回転灯(アームクレーン仕様)

- ・ホーンは周囲に危険を知らせる唯一の方法。



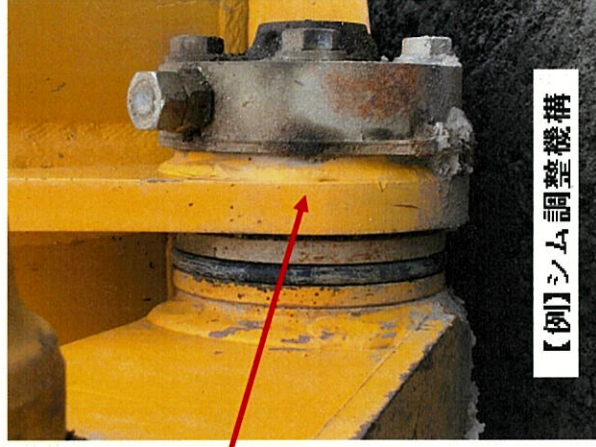
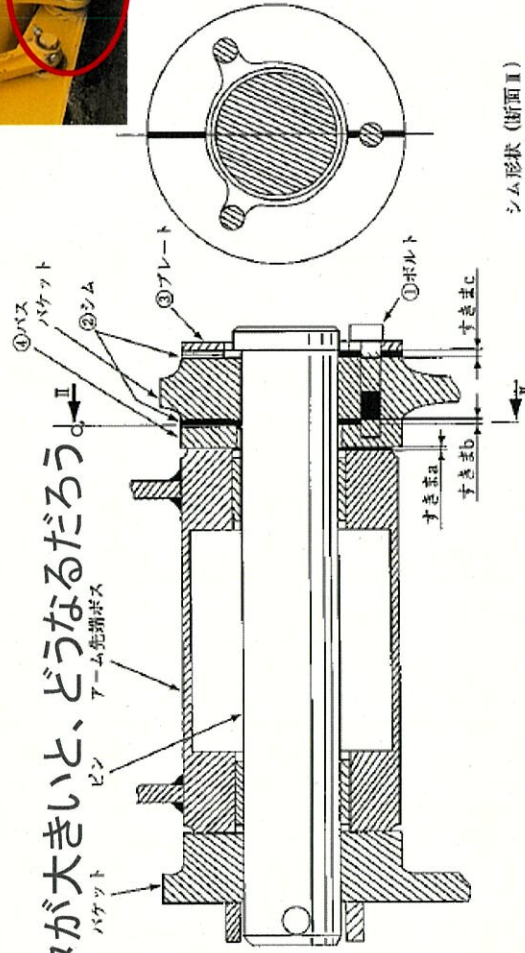
④作業機の動作確認

- ・運転席内に貼られたラベルの操作パターンと実際の動きが合っているか確認
- ・干渉防止装置機能、対地角警報等があるものに関してはその機能の確認
(超小旋回、アームクレーン仕様等)
- ・前後進の向きの確認
- ・ブレード仕様に関してはブレードの動作確認

⑤作業機廻りのガタ

- ・作業機(ピン)廻りのガタは放置しない。

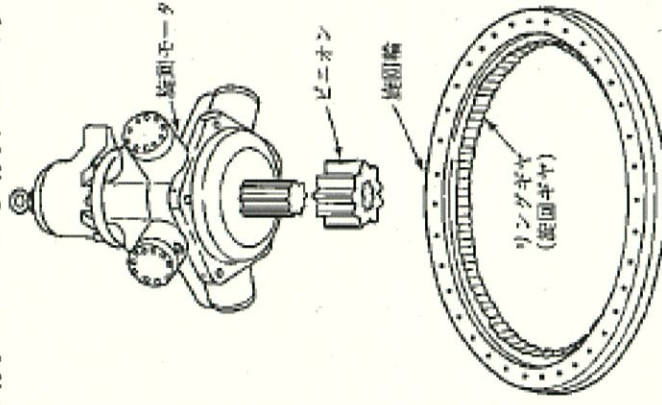
- ・ガタが大きいと、どうなるだろう。



(画像: 社団法人雇用問題研究会 建設機械Ⅲ P.66 バケットの隙間調整要領)

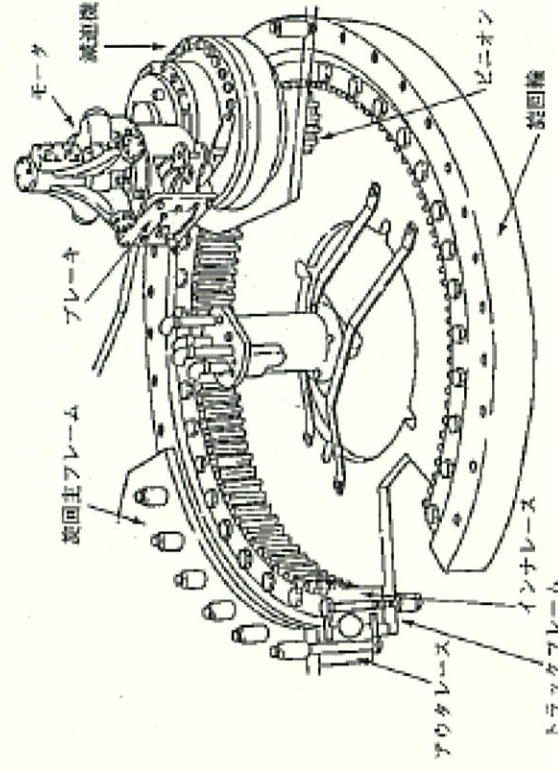
⑥旋回動作及びブレーキ機能

・旋回しないという異常になる前にこんな前兆がある。



・旋回流れって何？

・旋回の自然降下って何？



(画像: 社団法人雇用問題研究会 建設機械Ⅲ P.32 旋回装置)

⑦作動油量

- ・作動油量を点検する際は機械を水平な場所で止め、エンジンを停止した後、PPC回路の残圧を抜く事。

- ・オイルの色でわかる事。

【資料26A】

- ・作動油量の点検姿勢は、

注意が必要。

※点検姿勢を間違えて確認すると何がダメなのか？

【資料26B】

為、



第3章

・作業終了後、最後の点検

- ★クールダウン運転(ターボ車、アドブルー車)
- ★車体下(水漏れ、燃料漏れ、油漏れ)
- ★トラックフレーム廻り(土砂等の堆積物除去)
- ★燃料補給(結露防止)
- ★作業機を地面に接地(作業機の自然降下防止) ※【資料27】
- ★PPC回路の残圧抜き(油圧ホース、アキュムレータの劣化防止)



長期休車する場合

- ・長期休車ってどのくらいの期間？
- ・どんな事に注意したら良い？

第4章

・作業前点検表

記載事項

★点検日

★点検者

★機種・機番

★アワメーター(Hr)

★各項目に対しての異常の有無、処置の有無

★特記事項 等

【資料28】

2024 年

52

※補足(フィルター)

・フィルターの位置づけ

車両の性能を引き出し、ライフを確保するための
重要なメンテナンス部品

〈市販品・模造品が出回っており、外観では判別が難しい〉

・メーカー純正品と、そうでないフィルタは何が違うのか？

メーカー純正というだけで価格は高くなるのか？

フィルタ内部の構造について理解を深めよう！

【資料29A,B】



第5章

・労働災害

建設機械等による死亡災害について。

1972年 労働安全衛生法 制定

1992年 労働安全衛生法第164条 改正

(建設機械による吊り上げ作業 一部緩和)

1998年 油圧シヨベル兼用屈曲ジブ式

移動式クレーンの過負荷制限装置 制定

(一般社団法人日本クレーン協会)

2000年 クレーン機能を備えた車両系建設機械

(労働安全衛生関係法令/クレーン等安全規則)

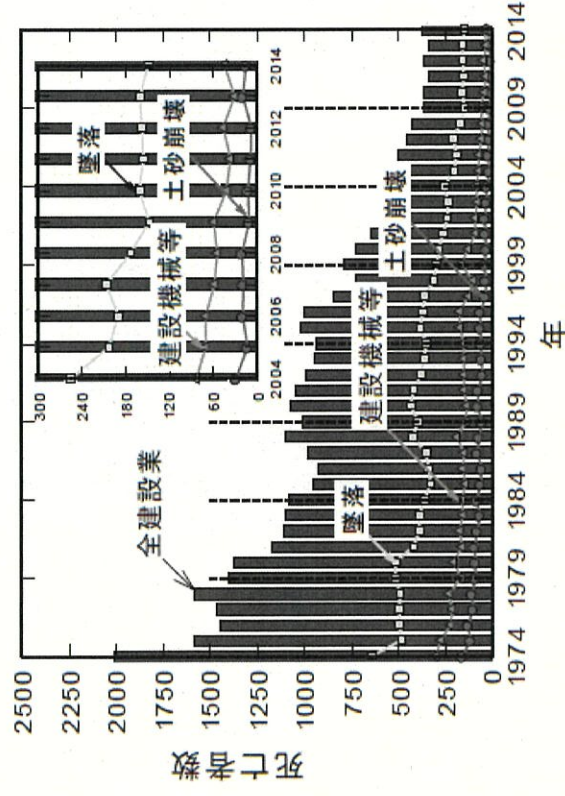


図1 全建設業、墜落、建設機械等、土砂崩壊による死亡者数の推移 (建設業安全衛生年鑑のデータから)

(画像:労働安全衛生総合研究所特別研究報告)

・建設機械等の保有台数割合

・2009年度 国内保有台数割合

油圧ショベル 36%

ミニショベル 38%

ブルドーザー 5%

ホイールローダー 20%

その他 1%

保有台数の割合が大きいドラグ・ショベル(バックホウ)の
死亡災害が最も多く60%を占める。

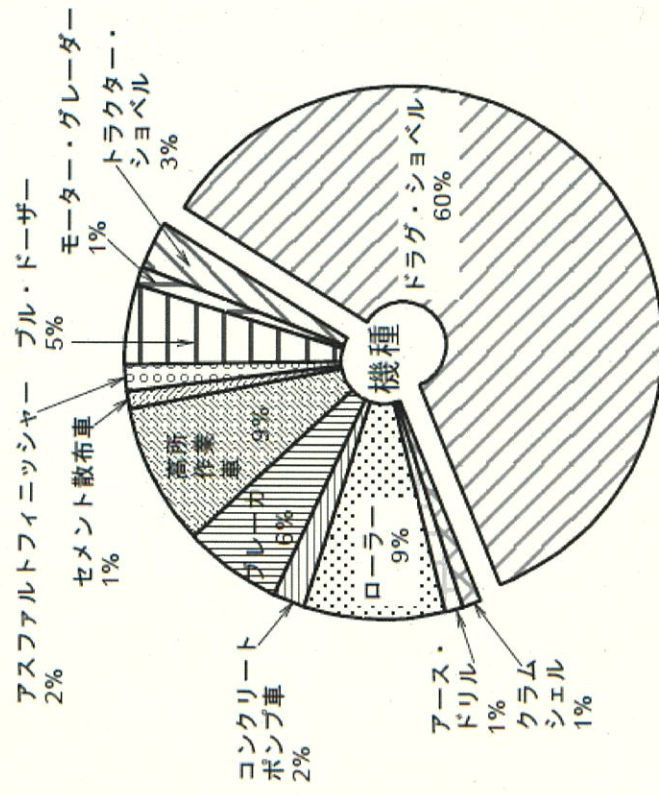


図3 建設機械等による死亡災害の機種ごとの割合
(画像:労働安全衛生総合研究所特別研究報告)

・死亡災害の種類による分類

「墜落・転落」、「転倒」

建設機械等が転倒・転落するような災害

「飛来・落下」

建設機械等の吊り荷が作業員に当たるような災害

「崩壊・倒壊」

斜面（盛土）や溝が崩壊しい建設機械等が

埋没するような災害

「激突され」、「はさまれ・巻き込まれ」

建設機械等と作業員が接触するような災害

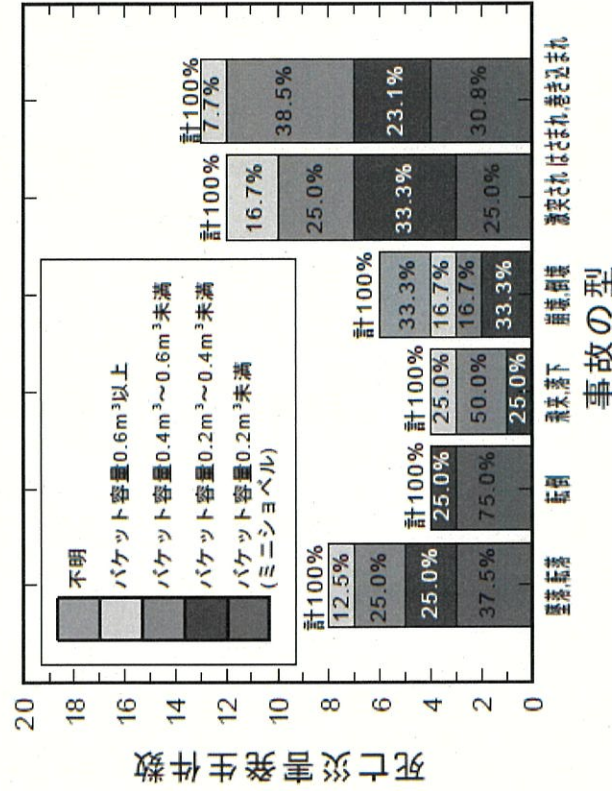


図 6 事故の型ごとのバケット容量による分類

(画像:労働安全衛生総合研究所特別研究報告)

・災害発生時のバックホウの動作状況

吊り荷に起因した災害は全体の約30%に達する。

・バックホウの最大安定傾斜角と登坂能力の違いを

理解する！

※荷を吊り上げた状態や複数の動作を行っている

状態では、より安定傾斜角度は小さくなる！

※クレーン機能を有しないバックホウでは吊り荷走行は

行ってはならない。

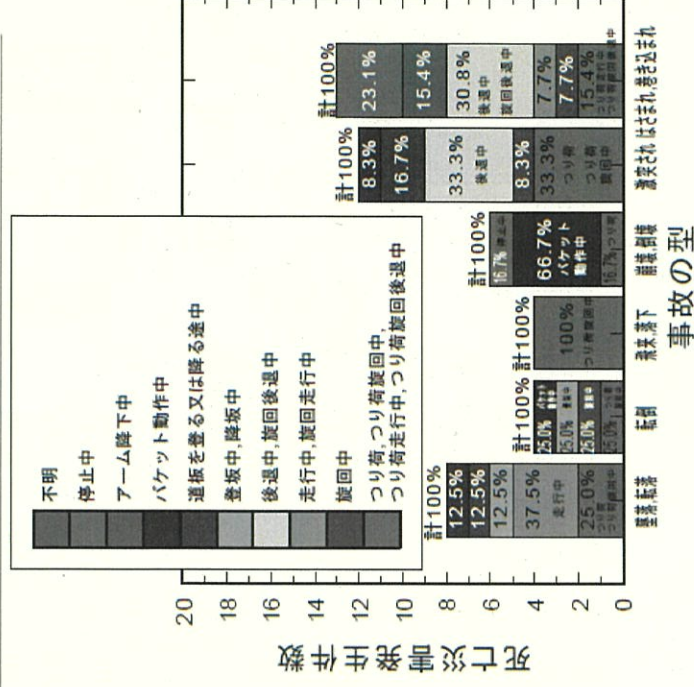


図7 事故の型ごとの災害発生時の動作による分類
(画像:労働安全衛生総合研究所特別研究報告)

・機械の故障が少ないお客様の共通点

- ★「急」のつかない運転。(急加速・急停止など)
- ★毎日の作業前点検と定期メンテナンスの実施。
- ★メンテナンス内容の理解。
- ★キレイな機械。
- ★キレイな仕事。
- ★安全管理の徹底。



・まとめ

★建設機械の不具合には必ず前兆が見られます。

その前兆は、メーカーの整備士の方たちよりも日ごろから運転している作業者の方たちの方が感じやすいです。

「いつもと何か違うな」と感じた時は、必ず上長に報告し、指示を仰いでください。

その判断が、後に機械の稼働率や修理費に大きく影響します。

日常点検の内容を知っているだけで満足せず、それを確実に実施する事で初めて優秀な運転技能が生きてきます。

★建設機械による労働災害は年々減少しているものの、まだまだ多くの方が毎年被災されています。機械の性能を十分理解し、労働災害防止の取り組み等を確実に実施する事でさらなる減災が期待できます。

