

## 5.2 グリース

### 2-2) 建設機械用グリースの特徴

#### 2-2)-1 建設機械に使用されるグリースの給脂箇所

表1～3は建設機械に使用されるグリースの給脂時間とその使用量を調査したものである。

頻度は時間、給脂量はグラム又はポート数

|   | 部位               | メーカー名           | A社            |     | B社   |      | C社  |      | D社  |         | E社  |     |
|---|------------------|-----------------|---------------|-----|------|------|-----|------|-----|---------|-----|-----|
|   |                  | 貴社機種名           | 3トンクラス ミニショベル |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | 要素               |                 | 頻度            | 給脂量 | 頻度   | 給脂量  | 頻度  | 給脂量  | 頻度  | 給脂量     | 頻度  | 給脂量 |
| 1 | エンジン関係           |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | ファンブリー           | Brg             | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | ウォータポンプ          | Brg             | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
| 2 | 装備関係             |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | シリンダアーム          | ピン              | 100           | x 8 | 100  | x 5  | 500 | x 9  | 100 | 20 x 17 |     |     |
|   | バケットリッパ          | ブッシュ            |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | ブーム              | スライドパッド         | 100           | x 7 | 250  | x 12 | 500 | x 11 | 250 | 20 x 3  |     |     |
|   |                  | ピン、ブッシュ         |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
| 3 | 動力伝達関係           |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | ダンパー             | ラバー潤滑           | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   |                  | スプライン、Brg       |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | プロペラシャフト         | スプライン、Brg       | 無             |     |      |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | スイングサークル         | 旋回歯車            | 100           | x 2 | 2000 | 70   | 500 | x 1  | 50  | 50      | 250 | x 1 |
|   |                  | 旋回 Brg          | 100           | x 1 | 250  | x 1  | 250 | x 1  | 200 | 50      | 250 | x 1 |
| 4 | 車体関係             |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | 前車軸部             | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | 後車軸部             | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | クローラ部<br>(アジャスタ) | ピン、シリンダ         | 無             |     |      |      | 不定期 | x 2  | 50  | 20 x 2  | 無   |     |
|   | ステアリング           | Brg             | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | サスペンション          | ピン、ブッシュ         | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | マウントラニオン         | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | ピボットピン           | ピン、ブッシュ         | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | リコイルスプリング        | 押付摺動部           | 不定期           | x 2 | 不定期  | x 2  |     |      |     |         | 不定期 | x 2 |
|   | ホイールハブ           | Brg             | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | アウトリガー           | ブーム             | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | ディスクブレーキ         | キャリパー           | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
| 5 | キャビン関係           |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |
|   | ステアリング           | ピン              | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
|   | ドア               | ピン、Brg          | 無             |     | 無    |      |     |      |     |         | 無   |     |
| 6 | その他              |                 |               |     |      |      |     |      |     |         |     |     |

表1 3トンクラス ミニショベルのグリース給脂箇所

頻度は時間、給脂量はグラム又はポート数

|   | 部位        | メーカー名     | A社             |     | B社   |      | C社  |         | D社   |       | E社  |     |
|---|-----------|-----------|----------------|-----|------|------|-----|---------|------|-------|-----|-----|
|   |           | 貴社機種名     | 20トンクラス 油圧ショベル |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | 要素        |           | 頻度             | 給脂量 | 頻度   | 給脂量  | 頻度  | 給脂量     | 頻度   | 給脂量   | 頻度  | 給脂量 |
| 1 | エンジン関係    |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | ファンブリー    | Brg       | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | ウォータポンプ   | Brg       | 無              |     | 1000 | x 1  |     |         |      |       | 無   |     |
| 2 | 装備関係      |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | シリンダアーム   | ピン        | 500            | x 7 | 250  | x 5  | 500 | x 9     | 1000 | x 9   |     |     |
|   | バケットリッパ   | ブッシュ      |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | ブーム       | スライドパッド   | 500            | x 5 | 500  | x 7  | 500 | x 11    | 1000 | x 8   |     |     |
|   |           | ピン、ブッシュ   |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
| 3 | 動力伝達関係    |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | ダンパー      | ラバー潤滑     | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   |           | スプライン、Brg |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | プロペラシャフト  | スプライン、Brg | 無              |     |      |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | スイングサークル  | 旋回歯車      | 500            | x 1 | 500  | 8300 | 500 | 0.5 x 1 | 500  | 14000 | 250 | x 1 |
|   |           | 旋回 Brg    | 500            | x 2 | 250  | 160  | 500 | x 1     | 500  | x 2   | 250 | x 1 |
| 4 | 車体関係      |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | 前車軸部      | ピン、ブッシュ、  | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   |           | Brg       |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | 後車軸部      | ピン、ブッシュ、  | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   |           | Brg       |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | クローラ部     | ピン、シリンダ   | 無              |     |      |      | 不定期 | x 2     |      |       | 無   |     |
|   | ステアリング    | Brg       | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | サスペンション   | ピン、ブッシュ   | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | マウントラニオン  | ピン、ブッシュ、  | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   |           | Brg       |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | ピボットピン    | ピン、ブッシュ   | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | リコイルスプリング | 押付摺動部     | 不定期            | x 2 | 不定期  | x 2  |     |         |      |       | 不定期 | x 2 |
|   | ホイールハブ    | Brg       | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | アウトリガー    | ブーム       | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | ディスクブレーキ  | キャリパー     | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
| 5 | キャビン関係    |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | ステアリング    | ピン        | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
|   | ドア        | ピン、Brg    | 無              |     | 無    |      |     |         |      |       | 無   |     |
| 6 | その他       |           |                |     |      |      |     |         |      |       |     |     |
|   | 旋回減速機     | Brg       |                |     | 無    |      |     |         | 5000 | 600   |     |     |

表2 20トンクラス 油圧ショベルのグリース給脂箇所

頻度は時間、給脂量はグラム又はポート数

|   | 部位        | メーカー名           | A社             |          | B社   |     | C社   |         |
|---|-----------|-----------------|----------------|----------|------|-----|------|---------|
|   |           | 貴社機種名           | 10トンクラス ホイルローダ |          |      |     |      |         |
|   |           | 要素              | 頻度             | 給脂量      | 頻度   | 給脂量 | 頻度   | 給脂量     |
| 1 | エンジン関係    |                 | 1000           | ソレノイド x1 |      |     |      |         |
|   | ファンブーリ    | Brg             | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | ウォータポンプ   | Brg             | 無              |          |      |     | 無    |         |
| 2 | 装備関係      |                 |                |          |      |     |      |         |
|   | シリンダアーム   | ピン              | 250            | x 13     | 50   | 9   | 50   | x 2     |
|   | バケットリッパ   | ブッシュ            |                |          |      |     | 100  | x 11    |
|   | ブーム       | スライドパッド         |                |          | 50   | 4   | 無    |         |
|   |           | ピン、ブッシュ         |                |          |      |     |      |         |
| 3 | 動力伝達関係    |                 |                |          |      |     |      |         |
|   | ダンパー      | ラバー潤滑           | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   |           | スプライン、Brg       |                |          |      |     |      |         |
|   | プロペラシャフト  | スプライン、Brg       | 500            | x 1      |      |     | 250  | x 2     |
|   |           |                 | 1000           | x 8      |      |     |      |         |
|   | スイングサークル  | 旋回歯車            | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   |           | 旋回 Brg          | 無              |          |      |     | 無    |         |
| 4 | 車体関係      |                 |                |          |      |     |      |         |
|   | 前車軸部      | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無              |          | 500  | 7   | 無    |         |
|   | 後車軸部      | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無              |          | 500  | 10  | 無    |         |
|   | クローラ部     | ピン、シリンダ         | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | ステアリング    | Brg             | 250            | x 4      |      |     | 100  | x 4     |
|   | サスペンション   | ピン、ブッシュ         | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | マウントラニオン  | ピン、ブッシュ、<br>Brg | 無              |          |      |     | 100  | x 2     |
|   | ピボットピン    | ピン、ブッシュ         | 無              |          |      |     | 1000 | 300 x 2 |
|   | リコイルスプリング | 押付摺動部           | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | ホイールハブ    | Brg             | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | アウトリガー    | ブーム             | 無              |          |      |     | 無    |         |
|   | ディスクブレーキ  | キャリパー           | 無              |          |      |     | 無    |         |
| 5 | キャビン関係    |                 |                |          |      |     |      |         |
|   | ステアリング    | ピン              | 無              |          | 2000 | 2   | 無    |         |
|   | ドア        | ピン、Brg          | 無              |          |      |     | 無    |         |
| 6 | その他       |                 |                |          |      |     |      |         |

表3 10トンクラス ホイルローダのグリース給脂箇所

### 2-2)-2 建設機械1台当たりの給脂グリースの使用量

わが国の主要建設機械の保有台数は平成11年度の120万台をピークに平成13年度は108万台と減少傾向にある。平成13年度の内訳をしてみるとミニショベル:33.5万台、油圧ショベル:43万台、ブルドーザ:7万台、ホイールローダ:15.6万台である。表4に主要建設機械の充填量について記す。

|             | 油圧ショベル  | ミニショベル  | ホイールローダ  | ブルドーザ    |
|-------------|---------|---------|----------|----------|
|             | 20Tクラス  | 3Tクラス   | 10Tクラス   | 10Tクラス   |
| 給脂使用量 g     | 200~250 | 100~150 | 200~250  | 200~250  |
| 新車充填量 kg    | 17      | 5~6     | 5~6      | 0.3~0.5  |
| 年間平均稼働時間 hr | 800     | 300     | 800~1000 | 800~1000 |

表4 1台当たりの給脂グリースの使用量

### 2-2)-3 グリースの劣化過程

グリースは給脂箇所に着して潤滑する特徴を有し、液体の潤滑油のように発生熱や摩耗粉の除去作用がなく、適用速度限界は油潤滑より低くなる。グリースの劣化は化学的要因と物理的要因の他に異物混入などの内的要因があり、これらをまとめたものが図1である。

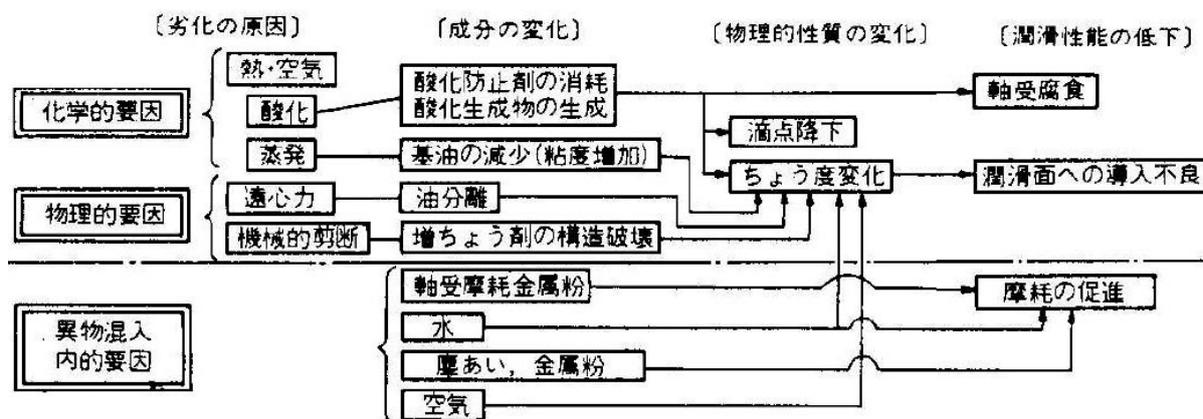


図1 グリースの劣化過程

参考：養賢堂 潤滑グリースの基礎と応用

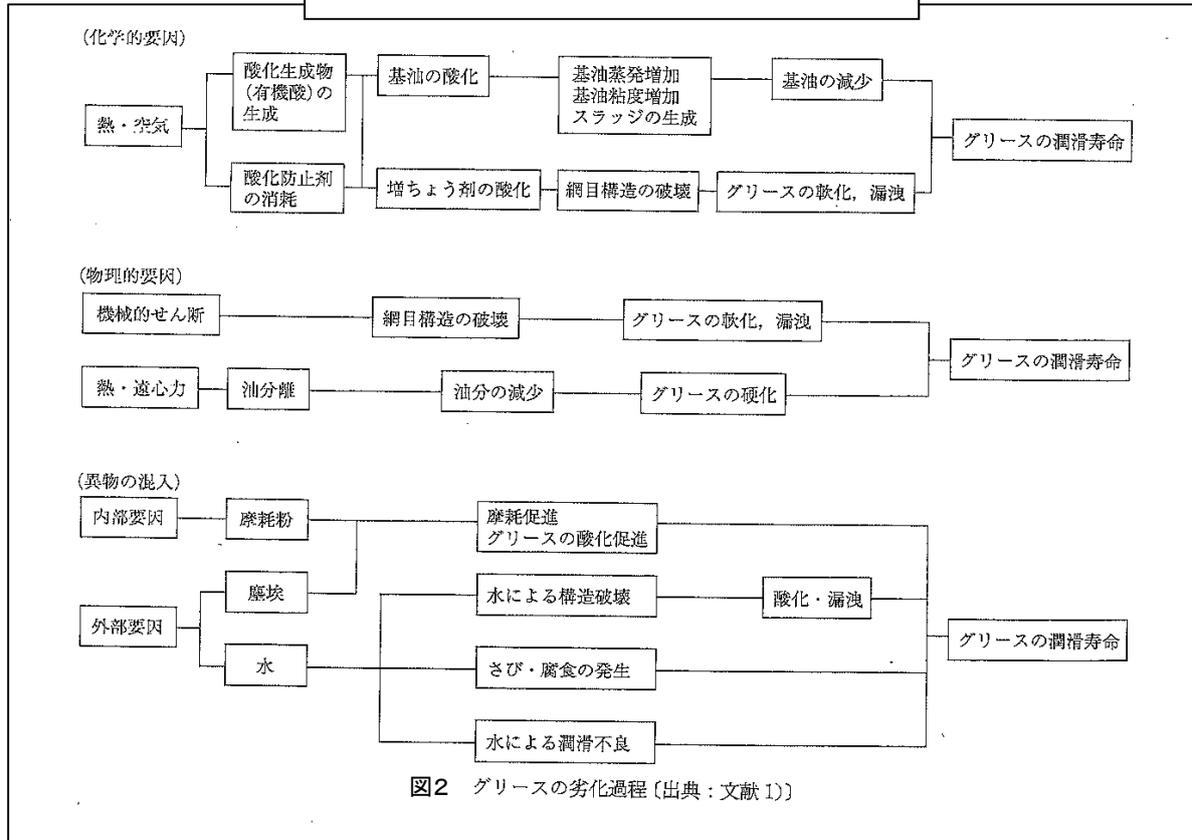


図2 グリースの劣化過程 (出典：文献1)

2-2)-4 異種グリース混合の可否

建設機械メーカーは機械の性能を最大限に発揮するためそれぞれ独自の純正グリースをリコメンドしている。増ちょう剤の異なるグリースの混合により本来の性質から著しくかけ離れた変化を起こす場合があるので、推奨された種類のグリースを使用する。表5に混合の可否を記す。

| 石けん基   | カルシウム | ナトリウム | アルミニウム | バリウム | リチウム |
|--------|-------|-------|--------|------|------|
| カルシウム  | ○     | △     | △      | ×    | △    |
| ナトリウム  | △     | ○     | △      | ×    | ×    |
| アルミニウム | △     | △     | ○      | -    | ×    |
| バリウム   | ×     | ×     | -      | ○    | ×    |
| リチウム   | △     | ×     | ×      | ×    | ○    |

表5 異種グリース混合の可否

- ：一般に両方の性質に応じた変化をする
- △：かけ離れた変化をすることがある
- ×：著しくかけ離れた変化をする

## 2-2)-5 建設機械用グリースのトラブル事例

表6は建設機械に充填されたグリースのトラブルとその対応方法についての事例である。

|     | 問題点   | グリースの種類                                   | 建機の種類                       | 対応方法  |
|-----|---|---|-----------------------------|---|
| A 社 | ①作業機ピンブッシュ焼き付き<br>②作業機グリース垂れ落ち<br>③スイングサークルのフレッチング                                | Li極圧グリース<br>同<br>同                        | ホイールロータ<br>油圧ショベル<br>油圧ショベル | 銘柄変更 (例: シェル<br>4球WL160kg→250kg)<br>銘柄変更<br>銘柄変更                                |
| B 社 | ①シリンダクワースチールにグリースが滴下し、<br>シール (AU) が加水分解を起こした<br>②水進入で白色化、錆、磨耗の増大<br>③滴下による塗装面の汚れ | リチウムグリース<br>同上<br>クアラファイト入りグリース           | 油圧ショベル<br>同上<br>同上          | シール材料見直し<br>水進入防止<br>クアラファイト除去  |
| C 社 | ①高面圧部でのグリス切れ<br>②高温環境下での粘性低下による<br>グリス流失<br>③浸水する環境でのグリス流出、白濁化                    | リチウムグリース<br>同上<br>同上                      | 油圧ショベル<br>同上<br>同上          | 二硫化モリブデン入りグリス使用、ベアリングのグリス保持機構改良<br>温度環境改善、シール性改善<br>防水性改善 (クワースチール・パッキン・構造物で防水) |
| D 社 | 特になし (Ca計グリースは性能劣るとの<br>情報あり)   | 油圧ショベル                                    |                             |   |
| E 社 | ①グリースのシール部からの垂れ落ち<br>②ブーム、本体接続部での鳴き発生<br>(特に部分動作の繰り返し時)                           | ピン、ブッシュ部に二硫化モリブデン入りグリースを使用<br>他部はリチウムグリース |                             | 自己給脂ブッシュへ変更   |
| F 社 | ①グリースの硬化  | 極圧グリース                                    | ホイールロータ                     | 構造見直し潤滑性変更  |
| G 社 | ①フレッチングにより軸が固着<br>②ピン部の錆による固着<br>③グリースの硬化<br>④好物油との反応エマルジョン<br>⑤低温時充填不可           | Li極圧グリース<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上          | ミニバックホ<br>同<br>同<br>同<br>同  | 構造見直し潤滑性変更<br>シール性変更<br>量の確保<br>オイル塗布方法に変更<br>ちょう度0号に変更                         |

表6 建設機械に充填されたグリースのトラブル事例

## 2-2)-6 建設機械に要求されるグリースの性能

建設機械メーカーの意見を集約すると以下の通りである。

- (1) 極圧性が高いこと。
- (2) 耐水性に優れグリースの流出がないこと。
- (3) 高温時の保持性、耐熱性があること。
- (4) フレッチングに防止性があること。
- (5) 温度に対する粘度の変化が少ないこと。
- (6) 他種グリースとの混和性が良いこと。