

コマツ最古のトラクタ「T25」の復元

三橋 信博・松山 良一

コマツ最古のトラクタがT25である。1932年から42年までに238台生産されている。そのT25トラクタの1936年製63号機を稼動復元したので、復元過程で判った当時の設計・製造技術を紹介する。なお、日本で最も古いブルドーザは、T25に続いて生産されたG40トラクタにブレード（排土板）を装着したもので、昨年、機械遺産に認定された「コマツブルドーザG40」である

キーワード：建設機械、ブルドーザ、トラクタ、機械遺産、復元

1. T25の生い立ち

日本は1930年代までトラクタや付属農機具一式を米国からの輸入に頼っていたが、国際収支対策のため、機械類の輸入を抑制する政府方針により、トラクタについても国産化が必要となった。一方、コマツにとっては得意の鋳物を多量に使っていた農業用トラクタは鋳造事業拡大のためにも魅力ある製品であった。上記背景のもと、トラクタ開発に着手し、1931年（昭和6年）に国産1号機が完成した。コマツ最古のトラクタT25の誕生である。以後、1943年（昭和18年）までに、238台生産された。今回復元したT25の63号機は1936年（昭和11年）8月に現在の小松工場（石川県小松市）で製作され、1940年頃まで満州開拓団で使用後、30年余り国内で稼動し、その後、粟津工場の倉庫に眠っていたのを発見されたものである。同時期に当時の設計図面も見つかり、復元作業に大変役立った。

2. T25の仕様

T25の主要諸元は表-1に記載の通りである。現在の最小のブルドーザD20の運転整備重量はブレード付で約4,000kg、エンジン出力は40ps/2450rpmであるから、T25はD20より少し小型ということになる。農機具の牽引を主目的とする農業用トラクタであるから、ブレードはないが、エンジン、パワーライン、足回り等の構造およびレイアウトは現在の同クラスのブルドーザと大差ない。

表-1 T25 主要諸元

項目	特性値	項目	特性値
運転整備重量	2,600 kg	パワーライン	
エンジン出力	32 HP/1,000 rpm	メインクラッチ	乾式、多板
性能		変速機	平歯車、スベリかみ合い式
走行速度段	3段（前進）	操向クラッチ	湿式、多板
走行速度段	1段（後進）	操向ブレーキ	湿式、バンド
最大牽引力	2,000 kg	終減速機	平歯車1段
寸法		懸架方式	
全長	2,680 mm	前方	板バネ
全幅	1,270 mm	後方	ピボットシャフト
全高	1,390 mm	足回り	
ゲージ	960 mm	履帯形式	シューリンク1体式
接地長	1,685 mm	履帯ピッチ	154 mm
履帯幅	254 mm	下転輪数	3（片側）
エンジン		上転輪数	1（片側）
形式	水冷ガソリン	水・油	
シリンダ数	4	冷却水	17 l
ボア×ストローク	101.6 × 140 mm	燃料タンク	70 l
総排気量	4,500 cc	エンジン潤滑油	9.5 l

公害・安全規制が現在ほど厳しくなかった時代であり、車両本体は機能本位に作られていて非常にシンプルである。外観（写真-1）もシンプルである。

3. 復元作業について

分解前のT25は外装の変形や破損、欠品が少なく、数回のクランキングで始動可という状態だった。「エンジン以外は全分解し、極力部品の再利用をはかり、当時の技術を忠実に復元する」という方針で作業を



写真-1 復元後の T25 外観

進めた。ボルト類はインチネジのため、スパナ、ソケット等の工具を新調する必要があった。外回りのボルトは生ボルト（非調質ボルト）だったため、トルク管理には細心の注意が必要だった。幸い当時の部品図、組立図が残っていたので、現物と対比しながら進めることができた。ブルドーザと違って作業機、油圧装置がなく車両構造は非常にシンプルであり、パワーライン、足回りなどの基本構造は現在のブルドーザと変わらなかったため作業は順調に進んだ。但しトラックフレームの分解は、トラックフレーム単体では不可で、スプロケットと同時に取り外さないと分解できないとか、懸架バネは両端のブラケットのトラックフレーム締結ボルトを取り外してからでないと分解できないなど、整備分解組立性に難点が見受けられた。

4. 各ユニット構造

(1) エンジン関連

(a) エンジン全般

定格回転数 1,000 rpm という低速ガソリンエンジン（写真-2）はコマツ製で非常にシンプルである（現在のコマツはガソリンエンジンを製造していない）。始動方式もクランクハンドルによる手動式で、セルモータ、バッテリー、ケーブルがない。エンジン本体は、クランクケース、オイルパン、ヘッドカバーなど5つの鋳物で構成され、エンジン全体の重量は 550 kg で現在の同クラスエンジンの約 2 倍の重さである。

(b) 燃料・吸排気系統

燃料タンクは 1.4 mm の鉄板（ブリキ）の半田付け製でエンジン後方にバンド 2 本でマウントされ、タンクとキャブレタの間には燃料フィルタがある。キャブレタ（写真-3）は株式会社日本気化器製作所（現在のニッキ）製で分解・点検・調整を同社にお願いした。エア

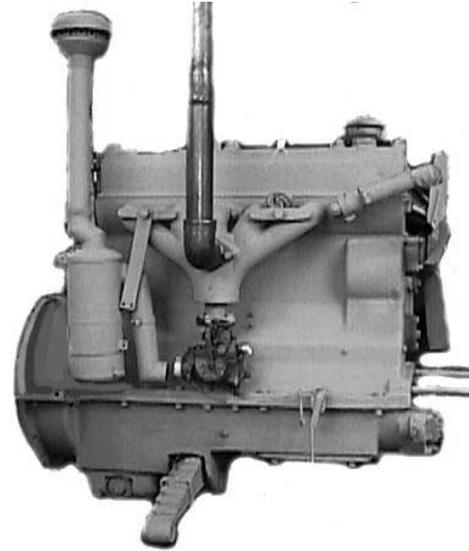


写真-2 エンジン（右側面）



写真-3 キャブレタ



写真-4 エアクリーナ

クリーナ（写真-4）はオイルバス式で内部の錆落としが必要であった。排気管も錆が激しく排気方向の改善を織り込んで耐熱ガスケットとともに新製した。キャブレタは排気マニホールドと同じ右側にあり、混合気を排気マニホールドで暖め、左側の吸気マニホールドに導かれるようになっている。寒冷地への配慮が伺える。

(c) 電気（点火）系統（写真-5）

点火系統部品はエンジン左側に装着され、磁石式発電機（商品名 マグネット）、点火プラグ、それを結ぶ電線にて構成されている。マグネットの駆動軸は水ポンプにカップリング結合されており、クランクハンドルを廻せば回転子が回転し発電する。電気はマグネット内部の蓄電器に蓄電され、ディストリビュータを介して各点火プラグに高圧電気を配電する。磁石式発電機は澤藤電機株式会社製で分解・点検を同社に依頼した。点火プラグは日本特殊陶業株式会社製で、同じ型番の図面が存在するという事なので新規製作をお願いした。電線はそのまま使用した。また、イグニッションスイッチ（始動時はキーを入れてスイッチを開き、停止時はキーを外してマグネットを短絡する）は欠品であったが、運転席前方のパネルカバー下部に取付穴がある。クランク



写真-5 エンジン左側の点火系統部品

ハンドルによる始動なのでスターティングモータ、バッテリー等はない。

(d) 潤滑系統 (図-1)

各部への潤滑油はギヤポンプによりメインベアリング、コンロッドのベアリングに至る。ピストン、ピストンピン、シリンダの潤滑はコンロッドベアリングより出る潤滑油を遠心力により発散させる。給油口は左側前方の水ポンプ駆動ギヤケースに、検油桿は左側後方にある。ブリーザはヘッドカバー上部にある。

ギヤポンプは分解せずフィルタの洗浄と油の交換を行った。

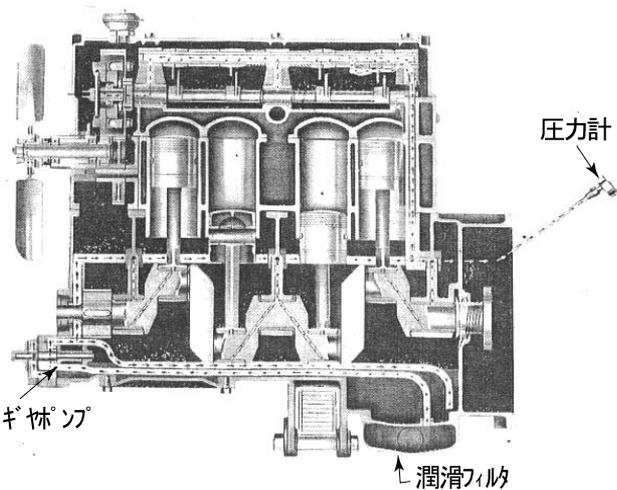


図-1 潤滑系統

(e) 冷却系統 (図-2)

ファンは4枚羽根でギヤ駆動、ラジエータのコアはG型でアッパー、ローアタンクおよびシュラウド兼用の側柱は鋳物製でエンジンにスタッドボルトマウントされている。水ポンプはギヤ駆動でエンジンの左側にマウントされている。分解時のラジエータは目詰まりしていたがフィンの倒れもなく、かつ水漏れもなく良好な状態であった。劣化の激しいウォーターホースは3

本とも交換し、クランプも SUS 製のブリーズクランプとした。水ポンプおよびその駆動ギヤ部は分解しなかった。

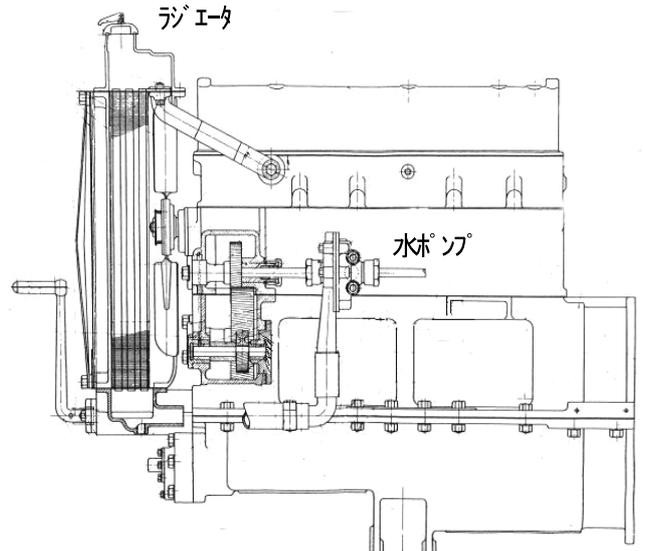


図-2 冷却系統

(2) パワーライン

(a) パワーライン全般

主クラッチ、トランスミッション、ベベルギヤおよびステアリングクラッチブレーキの構造・配置は現在の同クラスのブルドーザとほぼ同じで、フレーム兼用の鋳物製ケース (写真-6) に収められている。鋳物ケースの前方はエンジンにボルトオンされ、後方の左右にはファイナルケース Assy が装着される。鋳物ケースの上部には、コントロールレバー等が装着されている鋳物製シフトカバー Assy (写真-7) がボルトで締め付けられる。

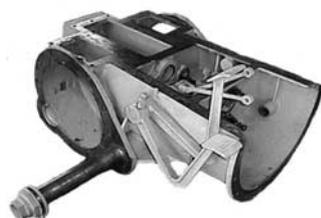


写真-6 パワーラインケース

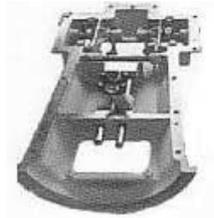


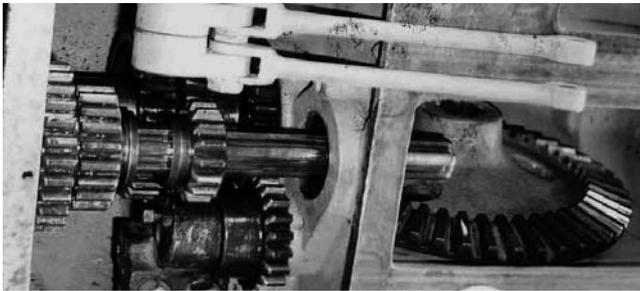
写真-7 シフトカバー

(b) 主クラッチ

主クラッチは乾式の3枚ディスクで円筒コイルバネによる作動方式である。操作方式は足動である。

イナシャブレーキはディスク式で、固定側の摩擦板は砲金製だった。

(c) トランスミッション、ベベルピニオン、ギヤ
 トランスミッションは前進3段後進1段、歯車は平歯車で変速方式は滑りかみあい方式で、かみ合い部にはチャンファ加工がされている。ギヤの材質はニッケルクロム鋼の焼入れ焼き戻しで、硬度は歯側面でロックウェル C45～46 だった。ベアリングは全点ボールベアリングである。操作方式は手動である。ベベルピニオン、ギヤは浸炭焼入れで硬度はピニオンの歯部でロックウェル C52～53 だった。潤滑は、はねかけ方式でオイルはトランスミッション、ベベルギヤ、操向クラッチブレーキ室と共用である（写真—8）。



写真—8 トランスミッションとベベルピニオンギヤ

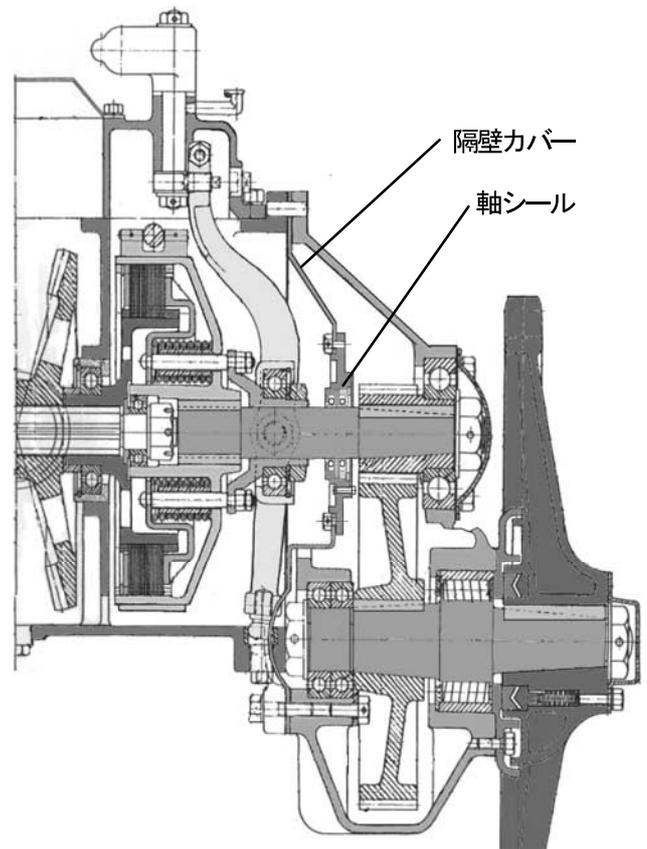
(d) 操向クラッチ、ブレーキ（図—3）

操向クラッチ、ブレーキは湿式である。クラッチはスプリング加圧式の多板（10枚）で摩擦面は磨鋼板でフェーシング材はない。操作方式はメカニカルリンクによる手動式である。運転席前方中央に左右のクラッチ操作レバーがある。ブレーキはアスベスト材のライニングをリベット締めしたバンド式である。ライニングの磨耗が激しく新製した。操作方式は、メカニカルリンクによる足動式で、運転席右側に左右のブレーキペダルが並んで配置されている。なお運転席の左側にはメインクラッチペダルがある。

(e) ファイナルドライブ、スプロケット（図—3）

ファイナルドライブは、平歯車の1段減速で、潤滑ははねかけ方式である。クラッチ室とは隔壁カバーでシールされ、隔壁カバーの回転部分のシールは皮による軸シールで、ケース合わせ面のシールはガスケットである。スプロケットの回転部分のシールは、フェルトによる面シールである。シャフトとギヤ、スプロケットはキー結合である。再組み立て時、隔壁カバーの回転部分のシールは、左側はオリジナル品を、右側はダブルリップ付きのオイルシールを新製して組み込んだ。

スプロケット部分のシールはダスト進入が激しく、フェルトで新製し組み込んだ。ケース合わせ面のガスケットも新製した。ベアリングはすべてボールベアリングで、再組時はすべてそのまま使用した。



図—3 操向クラッチ、ブレーキとファイナル

(3) 足回り、懸架

(a) 足回り（図—4）

トラックフレームは鋳物製である。誘導輪の前後調整（履帯の張り調整）はネジ式である（図—5）。誘導輪のクッションバネはなく、走行時の誘導輪の位置は固定されている。下転輪（図—6）は片側3個、上転輪（図—7）は片側1個でそれぞれトラックフレームにボルト締めされている。誘導輪、上下転輪の潤滑はグリース潤滑でブッシュは黄銅である。シールはフェルトによる面シールである。但し上転輪はシールなしである。履板はリンク、シュー一体式の鋳造シングルシューである。材質は高マンガン鋳鋼である。各履板はスキマバメでピン結合され、ピン両端に抜け防止のため、丸棒を組み込んで丸棒が抜け落ちないように曲げてある。ローラガードは一体式で板金製である。

(b) 懸架（図—4）

前方はエンジンオイルパンにピン結合された板バネで、トラックフレームにボルトオンされたサポートに支持されている。後方はパワーラインケースに圧入された左右一体のピボットシャフトにピン結合されたドライブリンクを介してトラックフレームにピン結合されている。トラックフレームとドライブリンクとの間にクッションバネ、クッションゴムを装着して車両本

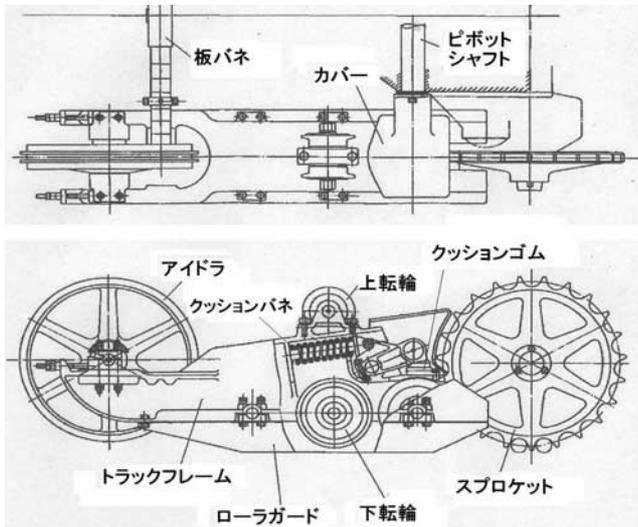


図-4 足回りと懸架

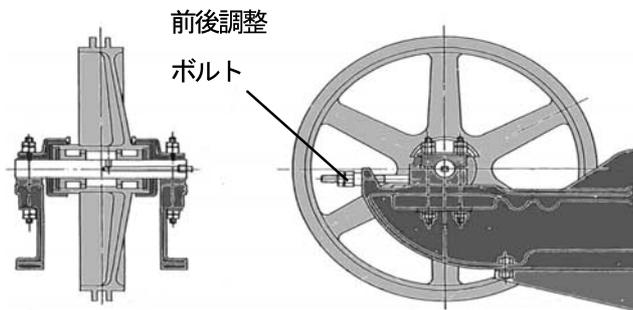


図-5 誘導輪



図-6 下転輪

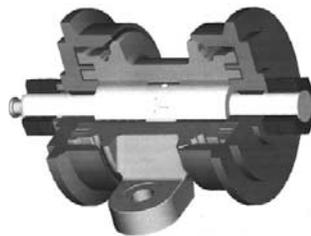


図-7 上転輪

体への路面からのショックを緩和する構造となっている。

5. おわりに

世界で初めてのキャタピラ式トラクタは、1904年、アメリカのホルト社（キャタピラ社の前身）が製作し

ている。27年後の1931年（昭和6年）10月に国産初の装軌式トラクタ T25 の試作1号機（国産1号機）が誕生している。今回稼動復元した T25 # 63号機は1936年8月の生産である。

T25 は排ガスや騒音等各種の規制対応の必要もないので、基本機能実現のための最小限の部品で構成され、分解組立に困難なところはあったが、非常にシンプルである。主要装置のエンジン、パワートレイン、足回り、懸架の基本構造は現在のものと大差ない。要素技術面で注目すべきはベアリングとシールであろう。ベアリングは単列、複列のボールベアリングのみで、コロベアリング、テーパコロベアリングは使用されていない。また、Oリング、オイルシールもなかったようで、油やグリースのシールに皮やフェルトが使われている。勿論フローティングシールもない。設計の苦勞が伺える。

材料面から見ると、鋳物（鋳鋼、鋳鉄）が圧倒的に多い。現在では当然板金構成と考えられるものまでも鋳物製である。当時の小松の鋳造事業に貢献したようだ。薄板の締結はリベット締めが多い。溶接はまだ普及していなかったようである。いずれにしても、日本最古のトラクタの復元作業を通して判った当時の技術を皆さんに伝える必要があると思い、筆を執りました。また、当時の図面も小松工場に残っており、これを機会に図面の整備もしました。和紙を使ってカラス口で墨入れをした立派なものです。これも後世に残さなければならない文化遺産です。本報文が技術伝承の一助となれば幸甚です。

JICMA

【筆者紹介】

三橋 信博（みつはし のぶひろ）
 株式会社小松製作所 OB



松山 良一（まつやま りょういち）
 株式会社小松製作所 OB

