

2.1.3 ブルドーザ

(1) 概要

(a) 種類、特長

ブルドーザには用途により、ブルドーザ、湿地ブルドーザ、超湿地ブルドーザ、超々湿地ブルドーザがある。

特長

- ・ブルドーザは土木、建設工事に使用する機械の基礎となる機械である。そして、豊富なアタッチメントを装着することにより作業範囲が拡大できる。
- ・表土の排土、運搬作業用に使われ、短距離運土作業でもっとも効果が上がる。
- ・大型車は、被牽引式スクレーパを牽引して作業することにより、中距離運搬作業にも効果を上げることが出来る。
- ・小型車は、近年地盤の損傷を軽減するために、ゴム製の履帯を装着する機種が製品系列に加わった。

湿地ブルドーザの特長

- ・標準ブルドーザの特徴を備え、且つ湿地、軟弱地における走行性能、牽引能力を高くした機種である。
- ・近年地盤の損傷を軽減するために、ゴム製の履帯を装着する機種が製品系列に加わった。

超湿地ブルドーザ、超々湿地ブルドーザの特徴

湿地ブルドーザより更に湿地、軟弱地における走行性能、牽引能力を高くした機種である。

(b) 用途

ブルドーザの用途小型ブルドーザ(運転質量3～6トンクラス)

- ・地下鉄工事、坑内作業等狭隘な場所の掘削運土作業に使用すると共に、道路の応急修理、開墾、耕地改良、営農、建築基礎工事等に良く使われる。
- ・中型ブルドーザ(運転質量10～18トンクラス)
これまで最も量的に普及した機種で、道路、河川工事、林業開拓、牧野改良、土層改良、宅地造成等に良く使われる。
- ・大型ブルドーザ(運転質量27トン～130トンクラス)
大規模な土工作业、河川、道路工事、宅地造成及び岩盤等の重掘削作業、鉱山等の大量掘削運土作業に使われる。特にリッパ装置を装着して掘削作業を行う場合に威力を発揮する。

湿地ブルドーザの用途(小型、中型、大型湿地ブルドーザ)

標準ブルドーザでは作業困難な湿地、泥濘地、軟弱地における掘削運土作業に使われる。又、圃場整備工事の運土、仕上げ作業に良く使われる。

超湿地ブルドーザ、超々湿地ブルドーザの用途

湿地ブルドーザでも作業困難な湿地、泥濘地、軟弱地における掘削運土作業に使われる。

(c) 特徴

大きな減速比

ブルドーザは、運土、掘削、盛土、締固めなどを行うため、大きな牽引力が要求される。

エンジンのトルクは、トランスミッション、ベベルギア及びファイナルドライブにおいて、減速されることにより増大され、スプロケットでは強大な回転力が得られるように設計されている。

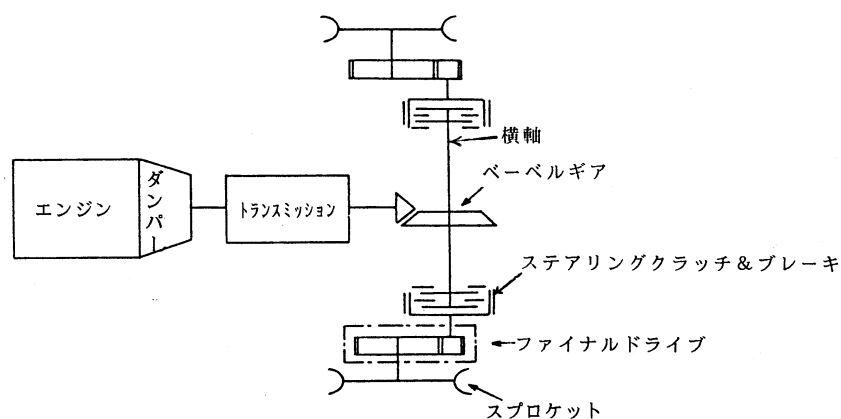


図 2.1.14 ブルドーザのパワーライン

クローラ式足回り(無限軌道、履帯)により、どんな場所でも移動、作業が可能

トラックシュー(履板)、リンクなどで構成されている履帯は、進行方向に敷かれた2条のレールのようなもので、履帯を起動輪で敷設すると、傾斜地(30度程度まで)であろうと、ローム層や泥濘地などの軟弱な現場でも機動性に富んだ作業が出来る。

低接地圧

工事現場での沈み込みが無い様接地圧を低くして、不整地、軟弱地での走行を可能にしている。

長い接地長

接地長を長くして、作業時の安定度を確保している。即ち、林業等の傾斜地作業における車体安定度、圃場整備等農業土木工事における均平仕上げ作業時の安定度の確保をしている。

表 2.1.2 接地圧

種類	接地圧 (kg/cm ²)
トラック	2.5 ~ 7.0
乗用車	1.5 ~ 2.0
トラクタ	0.3 ~ 0.9
ブルドーザ	0.35 ~ 1.15
人間(片足)	0.4 ~ 0.5
スキー	0.03 ~ 0.05

使用目的に合った遅い車速

ブルドーザの車速は、オペレータが追従できる限界の車速（ブルドーザでは押土又は整地の際は土工板をコントロールして地面を平坦に仕上ることが出来るスピード、ドーザショベルでは、バケットのコントロールに追従できる速さ）に作られている。

馬力当たりの重量が大

ブルドーザは、土や岩を破碎、掘削することを目的として使用されるので、車体の重量慣性を効果的に利用できることが要求される。

ブルドーザ 約100kg / ps 乗用車 10kg / ps

過酷な使用条件に耐えられる建設機械用ディーゼルエンジンの搭載

建設機械用ディーゼルエンジンは、自動車や一般産業用のエンジンに比べて、非常につらい稼働条件に耐えられるように設計されており、大きな負荷に耐えられる性能と構造、負荷の急激な変動に対応できる性能、埃、振動、傾斜運転、高温、低温、風雨等の激しい稼働環境に耐えられる構造を持っている。

(2) 歴史

わが国におけるブルドーザのルーツは農業用トラクタである。農林省の要請に基づき、コマツは2トントラックタイプガソリントラクタを1931年（昭和6年）に試作した。わが国で本格的に量産された最初のトラクタは、コマツG25ガソリントラクタで、1932年（昭和7年）から1943年（昭和18年）までに200数十台が生産された。

ブルドーザがわが国で最初に開発されたのは、第二次大戦中1942年（昭和17年）に海軍が、南方の航空基地建設用ブルドーザの早期開発を機械メーカ各社に命じ、コマツはG40トラクタに油圧式土工装置を装着した G40ブルドーザ（海軍呼称は小松1型均土機）を完成させた。

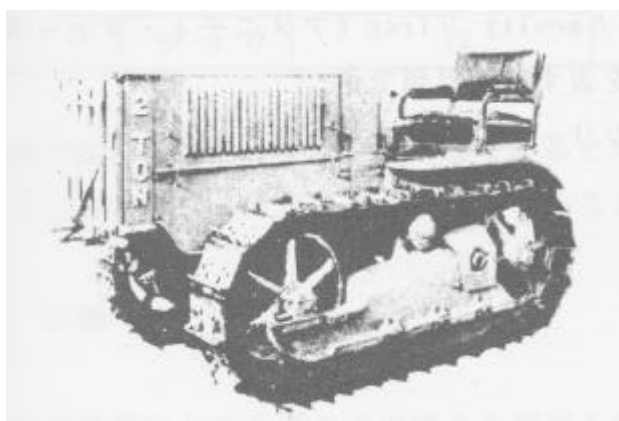


写真 2.1.9 コマツG25トラクタ



写真 2.1.10 コマツG40ブルドーザ

その後、陸軍の要請もあり、トイ車、トロ車、トヘ車と試作を続けたが、ほとんど実用化されず終戦を迎えた。そのトロ車は昭和19年に1台だけ試作されたが、これが戦後のD50ブルドーザの原型となった。わが国の一般建設工事にブルドーザが取り入れられたのは、第二次大戦後

米軍が災害復旧、戦後復興のためにブルドーザ類を払い下げたのに始まった。当時の払い下げ機械はキャタピラー社のD5, 6, 7, 8、インターナショナル社のTD9, 14, 18、アリスチャルマー社のHD7, 10, 14等があった。



写真 2.1.11 トロ車

これらの機械類が戦後の建設事業において優秀な性能を発揮し、人力施工から機械化施工への切り替えを促進した効果は大きなものがあった。国産ブルドーザはこの様な優秀な外国機械を目標として、まず9～10トン級より生産を開始した。

昭和20年末より農林省の機械開墾計画用として、コマツを始めとする国産ブルドーザの生産が計画され、昭和22年10月に日本特殊鋼のKTA-70、12月にはコマツのD50の第1号機が作られた。しかしブラウン旋風のため本格的な実用試験には至らなかった。

続いて昭和23年には建設省よりD50 10台、三菱重工のBB 10台、KTC-70型4台の発注を受け、昭和23年後半より34年3月頃に納入された。

その後、三菱重工はBB に改良を重ね10トンクラスのBD11を生産、昭和25年に17トンクラスのBFに続いて19トンクラスのBG、23トンクラスのBE、33トンクラスのBHを昭和32年から34年にかけて相次いで生産開始し、11トンから33トンまで5機種を生産していた。一方のコマツでは15トンクラスとして昭和25年にD80、28年に23トンクラスのD120及び7トンクラスのD40の生産を開始した。

この相次ぐブルドーザの登場をもたらしたのは、河川工事、ダム工事、高速道路工事等に政府が率先して建設機械を投入していった事が挙げられる。

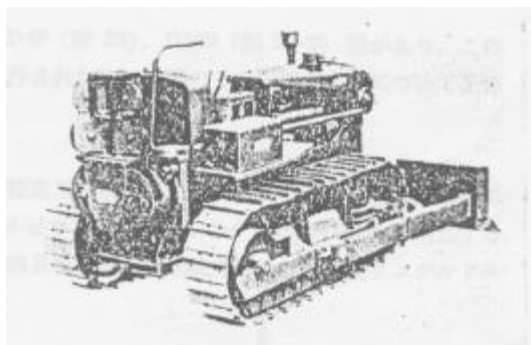


写真 2.1.12 三菱BBブルドーザ

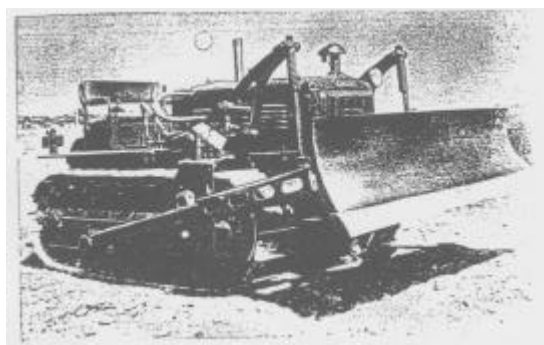


写真 2.1.13 コマツD50ブルドーザ

(3) 構造、機能

ブルドーザの全体構造と各部の名称は次の様になっている。

ブルドーザの構造は、その機能面より次のようなグループに分けられる。

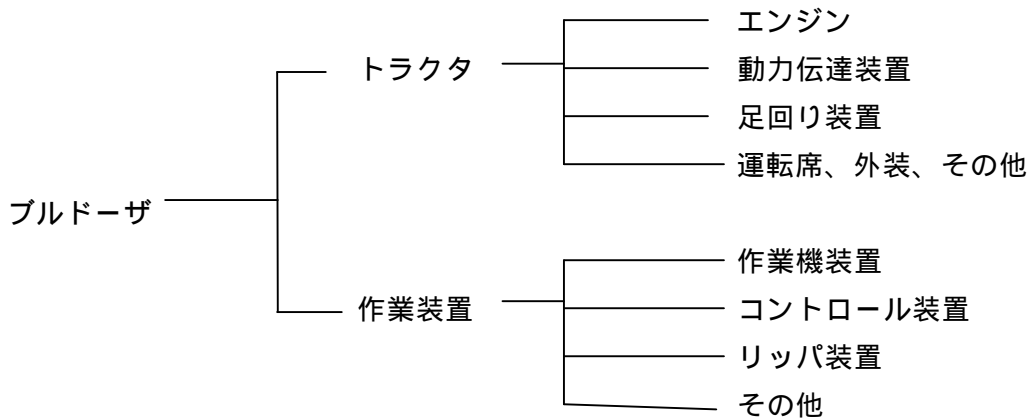


図 2.1.15 ブルドーザの構造

(a) 動力伝達装置(パワーライン)

ブルドーザのパワーラインは、図-2.1.16 のようになっている。

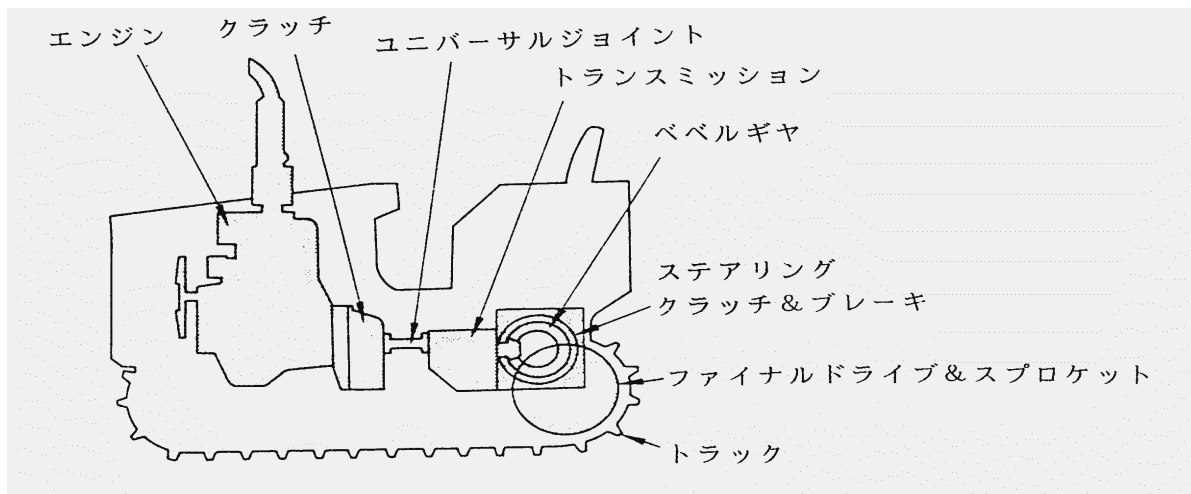
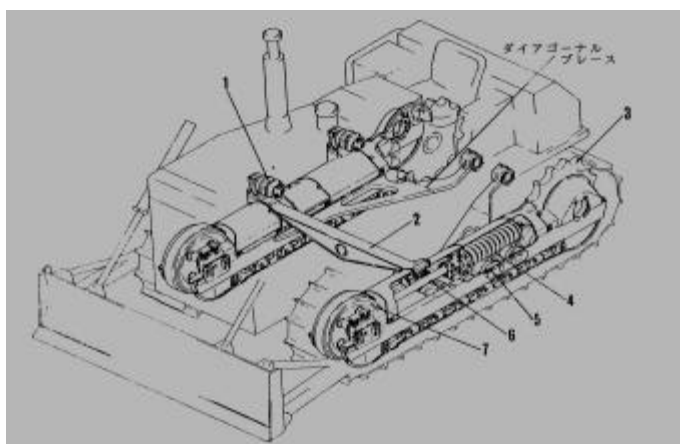


図 2.1.16 パワーライン

(b) 足回り装置

ブルドーザの足回り装置は、左右一対のトラックフレームと、これに取り付けられたトラックキャリアローラ(上転輪)、トラックローラ(下転輪)、フロントアイドラ(誘動輪)、フロントアイドラに掛かる外力を緩衝するリコイルスプリング、トラック(履帯)及びトラックの張りの調整をするアイドラ調整機構、イコライザ(懸架)装置などで構成されている。



- | | | | |
|------------|------------|-----------|--------------|
| 1. キャリヤローラ | 2. イコライザバー | 3. スプロケット | 4. リコイルスプリング |
| 5. トラックローラ | 6. ロッド | 7. アイドラ | |

図 2.1.17 足回り装置

(c) 作業機装置

トラクタには色々な作業機装置(アタッチメント)が用意されており、作業内容、場所に応じて最適のものが選択、装着できるようになっている。

ブルドーザの作業機装置は、トラクタの前面に作業用のブレードを取り付け、掘削、運土などのドーザ作業を行う。

アングルドーザ

アングルドーザは、ブレードを支えるフレームの形状がC形になっていて、運土、掘削のほかアームのフレームに取り付けるピンの位置を変えることによって、アングリング作業が出来る。土や砂利を片側に寄せたり、山の中腹に道路を作る場合のように、一方の土を他方へ排除しながら運土することを、アングリング作業という。このタイプは小型車両に採用されている。



写真 2.1.14 アングルドーザ

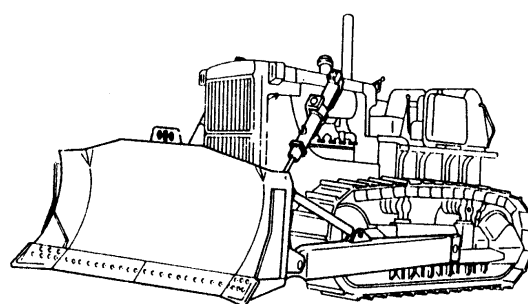


図 2.1.18 ストレートドーザ

ストレートドーザ

ストレートドーザは、ブレードを支えるフレームの形状がI型又はL型になっています。そのため、アングリング作業は出来ないが、ブレード、フレーム及びその連結部が強固にしてあるので、連続的な重掘削に耐えられる。ブレード容量もアングルドーザに比べて大きくなっている。

ストレートチルトドーザ

ストレートチルトドーザは、ストレートドーザのブレースを一方のみ油圧シリンダ(チルトシリンダ)を採用し、運転席からレバー操作によってチルティング作業が出来るようにしたものである。チルティングとは、ブレード面の左右の高さを走行面に対して適当な角度に傾けることで、道路に溝を作る場合などの様に、道路の一方の面だけ掘削することが出来る。

大型車両のブレードは、ほとんどがこのタイプである。

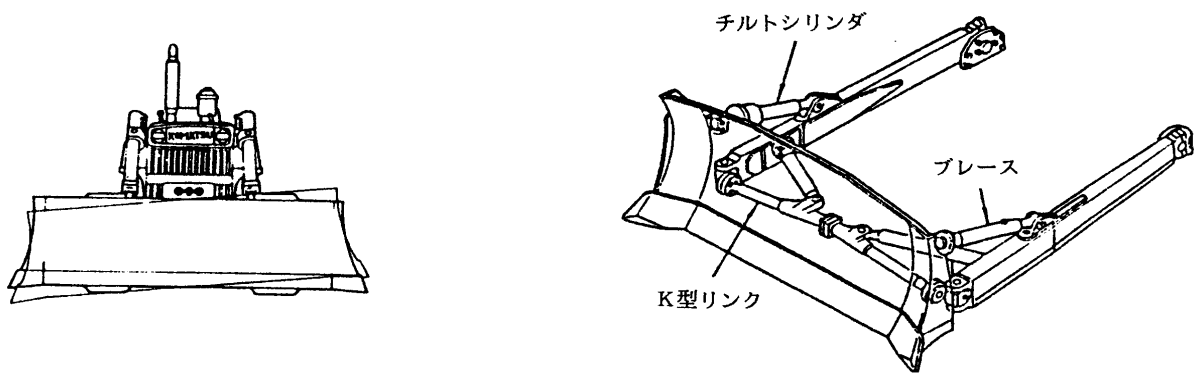


図 2.1.19 ストレートチルトドーザ

Uドーザ

ストレートブレードの形状を、上から見てU字型のブレードに変えたもので、一度に多量の運土作業をする時に使用される。

地面の掘削でなく、石炭、コークスなどの比重の軽いものを大量に運搬するものとしてコールドドーザが有るが、形状はUドーザと殆ど同じで、ブレード容量を大きくし、横こぼれの少ない様にしてあり火力発電所などで使用される。

パワーアングル、パワーチルトドーザ

作業レバーの操作により、左右25度のアングリング、200~300mmのチルトが自由自在に行え、ブレードの上昇量、下降量も大きいので、掘削、埋立て、溝掘、整地など広範囲に活用できる。(小型車両のみ)

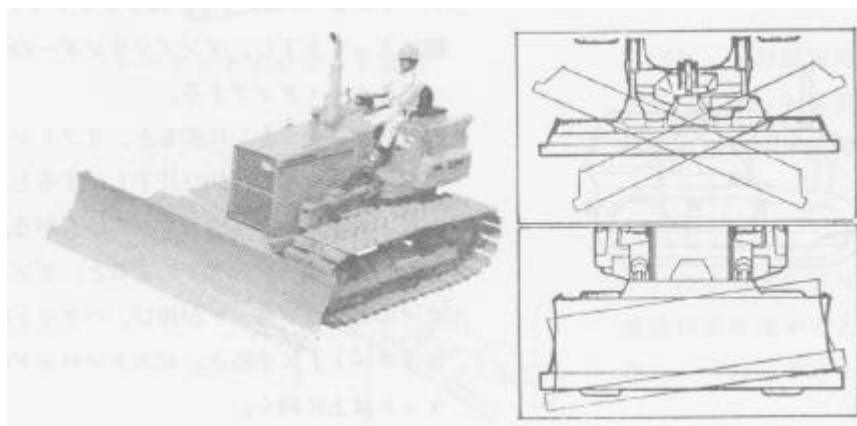


図 2.1.20 パワーアングル、パワーチルトドーザ

(d) コントロール装置

ブルドーザはブレードで掘削、運土、均平作業等を行うが、その作業を行うには、図のような油圧機器を組み合わせて、ひとつの装置として使用される。

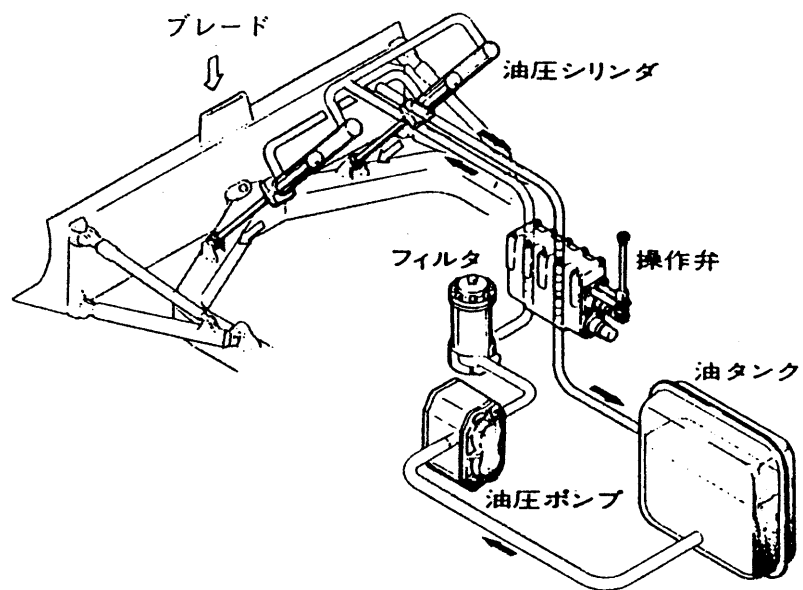


図 2.1.21 コントロール装置