

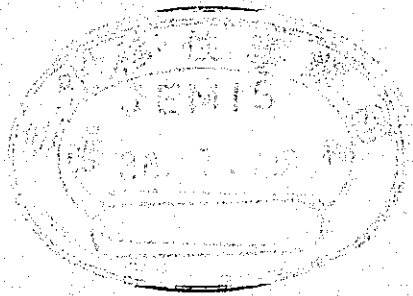
B	9
N	
	25

II-6
N
2

農業移住者講習教材

農 業 用 機 械 器 具

そ の 二



財団法人 日本海外協会連合会

川崎
000
83.8
EA
BRARY

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 9. 18	000
登録 No.	08811	83-88
		EA

~~マシロ
フィニエ作成~~

目 次

第1節 内 燃 機 関	4
第1章 原 理	4
1. 熱 機 関	4
2. 内 燃 機 関	5
3. 作 動 原 理	5
第2章 機関の構造	11
1. クランク・ケース	11
2. シリンダー	12
3. シリンダーヘッド	12
4. ピ ス ト ン	12
5. ピストンリング、ピストンピン	12
6. コネクティング ロッド	13
7. クランクシャフト	13
8. フライホイール	13
9. キャブレター	14
10. 吸入弁、排気弁	14
11. 弁の作動機構	14
12. 弁の開閉時期	15
13. 点 火 装 置	15
14. ガ バ ナ	17
15. 潤 滑 装 置	17
16. 冷 却 装 置	18
17. 消 音 装 置	19
18. 空 気 清 浄 器	19
19. 始 動 装 置	19
20. 電 装 品	19

JICA LIBRARY



1027466103

第3章	ディーゼル・エンジン	20
1.	ディーゼル・エンジンの用途	20
2.	ディーゼル・エンジンと他の石油発動機との比較	20
3.	ディーゼル・エンジンの主要部分の構造	21
第2節	トラクター	25
第1章	分類	25
1.	用途別による分類	25
2.	原動機による分類	25
3.	走行装置による種類	26
第2章	主要構造の機能	27
1.	動力装置	28
2.	変速装置	28
3.	走行装置	29
4.	操向装置	30
5.	牽引装置	32
6.	ベルト車装置及び動力取出装置	32
第3章	トラクターの操縦法	34
第1章	総論	34
1.	操縦	34
2.	操縦士	34
3.	操縦上の注意	34
第2章	機関の運転	37
1.	機関の種類	37
2.	機関の始動	37
3.	操縦装置の位置	38
4.	機関始動前の点検	38
5.	着席及び始動姿勢	39
6.	始動準備	39

7.	機 関 の 始 動	4 0
8.	機関始動上の注意	4 3
9.	始 動 后 の 点 検	4 5
10.	機関の準備運転	4 5
11.	機関連続運転	4 6
12.	機 関 停 止	4 6
第3章 操 縦 法		4 7
1.	操 縦 前 の 点 検	4 7
2.	操 縦 中 の 点 検	4 7
3.	発 進	4 7
4.	前 進	4 8
5.	停 止	4 8
6.	駐 車	4 9
7.	後 退	4 9
8.	変 速	4 9
9.	方 向 転 換	5 1
10.	操 縦 后 の 点 検	5 2
第4節 トラクター用作業機具		5 3
第1章 整 地 機 具		5 3
1.	トラクターブラウ	5 3
2.	円 鋌 犁	5 5
3.	ハ ロ	5 5
4.	カルチパツカー	5 7
第2章 播 種 機 具		5 7
第3章 中耕除草用機具		5 8
第4章 薬剂散布機		5 9
第5章 乾 燥 用 機 械		5 9
第6章 取 穫 機 械		6 1

第 1 節 内 燃 機 関

第 1 章 原 理

1. 熱機関 (Heat engine)

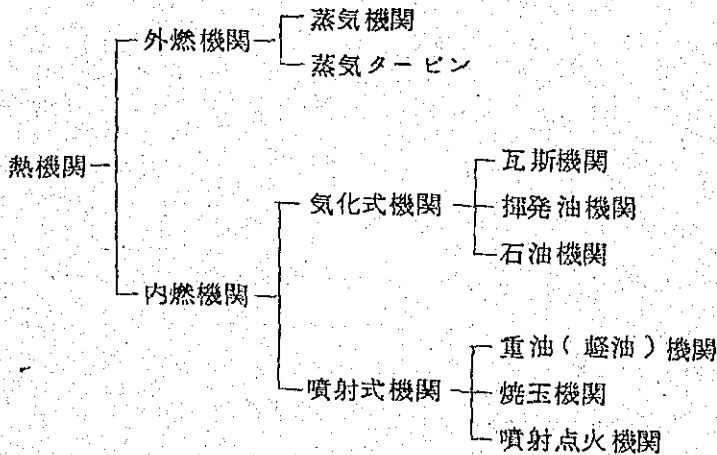
燃料のもつている熱エネルギーを利用して得られる原動機を総称して熱機関と言う。

燃料には石炭、油類、木材及びガス等があつて、これらの熱エネルギーは燃焼によつて、機械エネルギーにかえられる。燃焼の方式が、機械の内部で行われるものを内燃機関、機械外部で行われるものを外燃機関と云つている。

外燃機関には一般に蒸気機関 (steam engine)、蒸気タービン (steam turbine) がある。

内燃機関は諸種の作業に使用せられ、ディーゼル機関 (Diesel engine) ガソリン機関 (Gasoline engine)、石油機関 (Kerosene engine) があるが、中でも現在ガソリン機関から、ディーゼル機関に変わりつつある。

その種類を示せば次の通りである。



2. 内燃機関 (Internal combustion engine)

内燃機関は、ガス又は液体燃料を気筒(シリンダー)の中に入れ、密閉して点火し、燃料によつて生ずる圧力を利用する。

之に使用する燃料は次の如き特性を必要とする。発熱量が多いこと、着火性、燃焼性及び燃焼残渣物質等が良好でなければならない。従つてガソリンは比重0.65~0.75、灯油0.75~0.80、軽油0.8及重油0.9以上等の液体燃料が広く使用せられる。使用する油の種類によつて、ガソリン機関、石油機関、軽油機関及び重油機関と云つている。重油機関(ディーゼル・エンジン)には通常軽油又は重油が使用せられる。

内燃機関は車輛、船舶、航空機等の原動機として欠くことの出来ないものとなり、蒸気機関及ガス機関は出力及ガス発生装置等からその利用価値は少なくなつて来た。

蒸気機関の歴史は古く16世紀頃に始まり、18世紀の中頃ワットによつて改良せられて盛に使用せられ、内燃機関は19世紀中頃初めて発見せられた。ディーゼル機関は約60年前(1897年)に試作せられ、1920年頃から急速に発達したもので歴史は極めて浅いが近年その進歩が顕著になつた。

3. 作 動 原 理

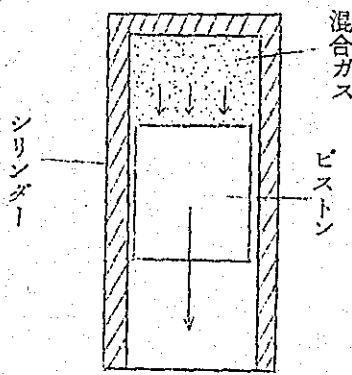
(1) 燃焼と爆発

燃焼とは燃料が熱の伝導に依つて徐々に燃えるので、その速度は遅い。ガスと適量の酸素(空気)の混合物が、大気中で燃焼するとき、その速度は毎秒約1米位である。これを圧縮して燃焼する場合は、その速度は大きく毎秒20米から数百米となる。この場合は燃焼と云わないで爆発と称する。爆発の速度が更に大きく数千米になると、これは轟然と云う。内燃機関のシリンダー内に於ける燃焼は所謂「爆発」であつて、その速度は通常20~50米と考えられている。

燃料が燃焼又は爆発する時は多量の燃焼ガスを生ずる。

(2) シリンダーの爆発作動

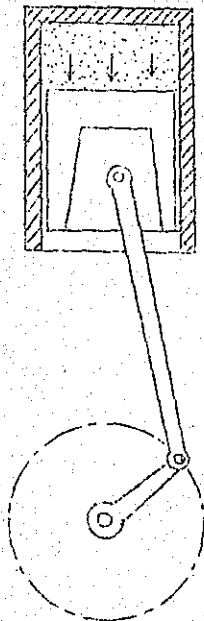
密閉容器中でこの燃焼ガスが発生したとすると、この容器中は極めて高い圧縮ガスで満され、容器には強大な圧力のエネルギーが発生したこ



第1図 シリンダーの爆発

(3) 往復運動と回転運動

爆発運動でピストンが動かされるが、これは直線方向に作用する力である。従つて移動したピストンは元へ返さねばならない。直線運動はその儘では連続的動力として取出すことが難しいから第2図のような機構を考えてみる。



第2図 回転運動

とになる。

この密閉容器をシリンダーと云い、燃料の種類はガソリン、軽油等で酸素として空気を用いている。

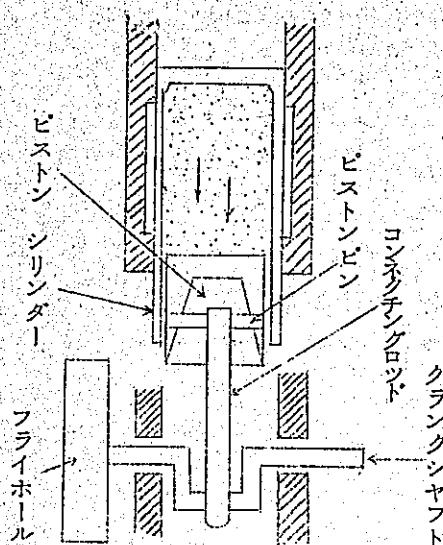
シリンダー内に燃料と空気を入れ、ピストンで密閉、圧縮した状態で燃焼爆発せしめる。爆発によつて発生した燃焼ガスは逃げ場が無く、ピストン上面に作用する力となる。爆発によつて燃料の有する熱エネルギーは殆んど放出され、シリンダーは高温度となる。

1つの軸の周りに回転する腕と、これを1つの棒でピストンに連結する。ピストンが上下に運動すると、腕は一つの軸の周囲に回転運動をおこす。この場合のピストンは往復運動、腕をクランク、又彎曲運動をクランク回転運動と云う。ピストンの上下運動をストローク(行程)と云う。

この機構によつて熱エネルギーがピストンの往復運動から回転運動に移り、初めて動力源として利用することが出来る。

(4) クランク運動

往復運動を回転運動に変える実際の機構は第3図の様にピストン、コネクテ



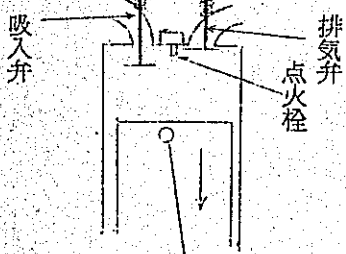
第3図 クランク運動

ング、ロッド（連結桿）クランクシャフト（曲軸）と、このシャフトの一端に取付けられたフライホイール（はずみ車）に依つて構成される。フライホイールは回転運動の慣性を利用してピストンに往復運動を与える。この際往復運動の上下死点に於ける、運動の停止を避ける重要な働きを行うものである。この回転運動をクランク運動と云う。

以上の原理を応用して混合ガスをシリンダー内に入れ、爆発せしめて、燃焼ガスを機外に出す様に作り上げたのが内燃機関である。

(5) 4サイクル作動

機関はピストンの上下運動に依つて回転運動をする。このピストンの運動とクランクの円運動を分析すると、次の4作用を繰返すことになる。

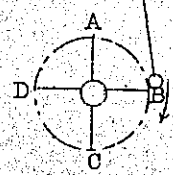


第4図 吸入行程

シリンダーの上部に2個の弁（バルブ）を設け、夫々吸入弁（インレットバルブ）及排気弁（エキゾーストバルブ）とする。吸入弁は空気をシリンダー内に、吸入する場合に開き、排気弁はシリンダー内で燃焼した排気ガスの排出のときにのみ開くようにする。

(1) 吸入行程

ピストンがシリンダーの最上部にあつて下降する場合連結桿及クランクはA点にある。このA点を上死点



と云う。この場合シリンダー及ピストンの軸線は一直線となり一致する。上死点からピストンが下方に動く場合は排気弁を閉じ、吸入弁が開く。シリンダーは真空状態となるので、空気が吸気管から流入する。これはピストンが最下部C点に達する迄続く、このC点を下死点と云い、この作用を吸入工程と云う。

ロ 圧縮行程

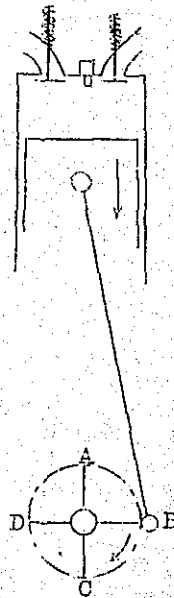
ピストンが下死点に達する頃、吸入及排気弁が閉じる。シリンダーはこれで気密室となる。ピストンが上方に移動するに従つてシリンダー内の気体は次第に圧縮される。シリンダーが上死点に達した時、最大に圧縮される。クランクの運動はCDAと動く。この操作を圧縮工程と云う。気体は圧縮により温度も亦非常に上昇する。



第5図 圧縮行程

ハ 爆発行程

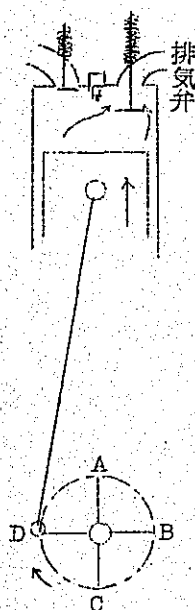
シリンダー内の空気又は混合ガスは圧縮熱のため高温となり、圧縮行程の終り頃は燃料の爆発燃焼に適當な温度となる。この時燃料に点火又は燃料の注入を行い、爆発を起させる。と同時



第6図 爆発行程

に多量の燃焼ガスが発生する。吸入、排気両弁が閉じているのでシリンダー内は高压となり、これがピストン上面に作用してピストンを押す力となる。従つてピストンは下方に向つて移動する。之によりクランクのA・B・Cへと運動を与える。この操作を爆発行程と云う。この作用によつて生ずる力が機関の動力となるものである。吸入、圧縮、排気の各行程は爆発行程を利用して行ひ操作である。

(4) 排気行程



第7図 排気行程

爆発行程の終り頃に排気弁が開く。(吸入弁は閉じたまま)爆発行程によつて利用せられた燃焼ガスは、排気弁を通じてシリンダー外に排出せられる。

クランクは惰力に依つてC・D・Aの運動を行ひから、ピストンは上方へ移動する。ピストンに押された燃焼ガスは排気弁から排気管を通り大気に放出される。この操作を排気行程と云う。

排気行程はピストンが上死点に達すると止み、吸入弁が開き再び吸入行程が始まる。

以上のクランク運動をサイクルと云い、吸入、圧縮、爆発、排気の各サイクルは半円周毎に4つのサイクルを行ひから、之を4サイクル機関、又は4ストロークエンジンと称する。従つて4サイクル、エンジンの場合はクランクシャフトは2回転し、カムシャフトは1回転する。

(6) 2サイクル作動

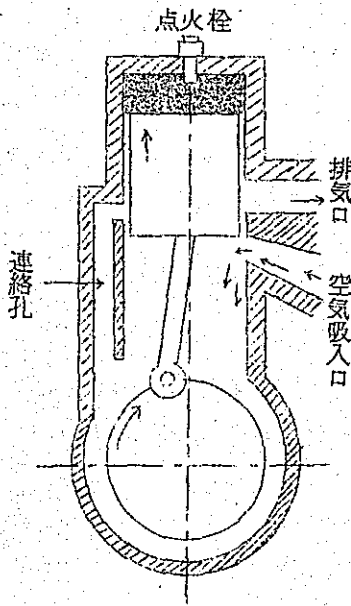
ピストンが上下一回で吸入から排気までの操作を完了する方法である。これはクランクシャフト1回転で4つの操作を終るものである。これを2サイクル式と云う。

2サイクル機関は通常吸入、排気の弁を必要としない。従つてカムシャフトもない。

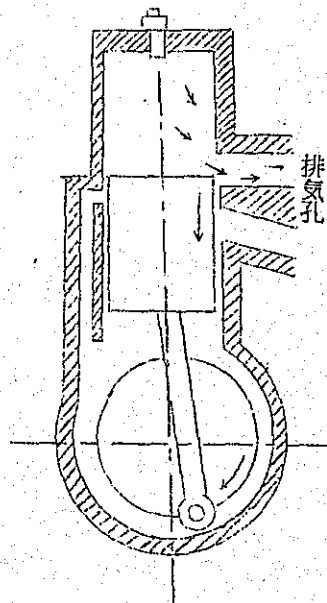
2サイクルではピストンが上昇する場合に吸気と圧縮、下降する場合に爆発と排気の行程を行う。

(イ) 吸入、圧縮行程

ピストンが上昇し、シリンダーに通じていた連結孔並排気口が閉塞されると、圧縮作用が始まる。更に上昇してピストン下部が空気吸入口を開けると、空気はピストン上昇によつて気圧の減少したクランク室内に流入する。ピストンが上死点に達するまで圧縮作業が続き、上死点に達した時に爆発する。



第8図 2サイクル作動



第9図 2サイクル作動

(ロ) 爆発、排気行程

ピストンが上死点に達する頃、燃料に点火され、ピストンが下向を始める時分、爆発作用が始まる。燃焼ガスの発生により、クランクシャフトが回転運動を与えられるのは4サイクルと同じである。ピストンが下降して空気吸入口を閉じるまで、吸気作用は続く、更に下降してピストン上部が排気口を開くと燃焼ガスは排気口より排出し、同時にクランク室とシリンダーの連結孔も開くので、ピストンの下降によ

つて圧縮された、新鮮な空気がシリンダー中に流入する。流入空気はシリンダー内の燃焼ガスをシリンダー外に追出す。この作用を掃除（スカーベンジ）と称する。排気作用はピストンが再び上昇し、連結孔並に排気口を閉塞するまで続く。

以上は最も簡単な2サイクル機関であるが、一般にはクランク室に於て空気を圧縮する方法でなく、別に空気圧縮機を運転し、圧縮空気をシリンダー内に送り、掃除の完全と、シリンダーの吸入圧力の増大を計る方法が取られる。

(7) 圧縮比、温度及馬力

圧縮比は圧縮前の体積と圧縮後の体積の比で、圧縮比が大きければ圧縮後の体積は反比例して小さくなる。

石油機関は4～5、ガソリン機関は4～6、ディーゼル機関は13～18

爆発圧力はガソリン機関、30～50%、ディーゼル機関、50～80%

爆発時の瞬間温度は何れも（摂氏）2,000～3,000度に上昇する。

馬力は仕事の単位を表わす方法で、1秒間に7.5疋のものを1米動かした場合、これを1馬力、(Horse Power) 1HP 或はHPと云う。

第2章 機関の構造

内燃機関の各部の構造並びに作用について簡単に略記すれば左の通りである。

1. クランクケース (Crank case)

良質の鑄鉄又は軽合金鑄鉄で作つてある。機関の各主要部を支える主体をなしてある。

通常発動機の場合は単気筒であるが、トラクターは普通多気筒で一体として鑄込まれている。クランクケースは上部クランクケースと下部クランクケースからなり、下部に潤滑油の溜りのケースが取付けられる。これを

オイル・パンと云う。

2. シリンダー (Cylinder)

シリンダーは高油、高圧に耐える鑄鉄製の円筒で、その内部にピストンをはめ、ピストンの往復運動によつて燃焼させる主要な部分である。

水冷式エンジンのシリンダーは内外2重筒に作つてあつて、水を通して冷却するようになつている。

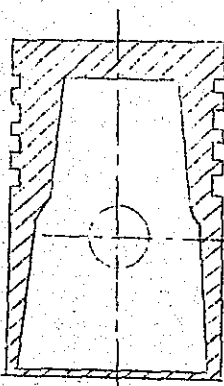
内筒だけを別に鑄造し、はめ込んであり、内筒が磨耗したとき交換するようになつてゐる。この内筒をシリンダーライナ、又はスリーブと云い、空気冷却式の場合は冷却フィンが取付けられている。

3. シリンダー・ヘッド (Cylinder head)

シリンダーの上部に取付け、吸入弁、排気弁、点火栓、気化器、消音器等が取付けてある。クランクケースと同質の材料で作られ、ガスケット(パッキング)をはさみ、ボルトとナットで締め付けてある。冷却水及び潤滑油の循環通路が設けられており、空冷式の場合は冷却フィンがある。

4. ピストン (Piston)

ピストンはシリンダー内に嵌り、周囲に溝を切り、ピストンリングを嵌め込んでいる。シリンダーとピストンリングで接触し、シリンダー内を気密に保つ、特殊鑄鉄又はアルミニウム合金鑄造品で精密に工作されている。爆発力を受け、これをクランクシャフトに伝導する重要なものである。左図の如く中空に作られ、軽量且つ熱の冷却効果を計る。



第10図 ピストン

5. ピストンリング・ピストンピン (Piston ring and piston pin)

ピストンリングはシリンダーとピストンの間の気洩れを防ぐためのものであるから、古くなつて磨耗したら新らしく交換する。オイル・リングはオイルがリング内の孔を通して流れ出るようにしたものでシリンダーとリングの潤滑をつかさどるものである。ピストンピンはピストンの中央部孔にとりつけたピンで、これにコネクティングロッドを取付け、

ピストンとクランクシャフトとを連結するものである。これは中空（重量軽減）で特殊鋼で表面焼入れがしてある。

6. コネクティングロッド (Connecting rod)

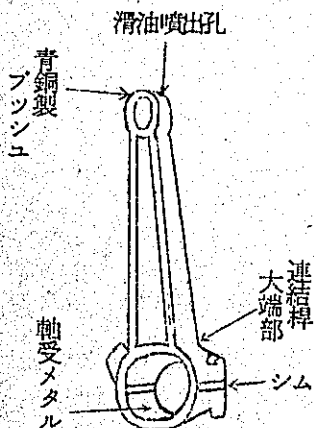
略してコンロッドと云う、ピストンとクランクシャフトを連絡し、往復運動を回転運動に変える役目をする。ピストンにつける方をスモールエンド（小端）と云つて細くなつており、反対の太い方はビッグエンド（大端）と云つてクランクシャフトに連絡する。この連結する部分に軸受メタルが嵌め込んである。小端部の軸受メタルは砲金又はホワイトメタル、大端部はホワイトメタル、又はケルメット（ディーゼル機関）が使用される。軸

受メタルと軸との嵌合せは極めて重要で精密に行われ、嵌合せを完全にするためにシムが附してある。

コネクティングロッドが破損することがあるのはピストンとクランクピンに対する、潤滑が悪いか、クランクベアリング締付の不完全によるものであるから注意を要す。

7. クランクシャフト (Crank shaft)

発動機の主軸をなすもので、コネクティングロッドを経てピストンの往復運動を回転運動に変えて外部に向つて仕事をする部分である。コネクティングロッドのビッグ



第11図 コネクティングロッド

エンドに抱かれる部分をクランクピン、その両側の曲つた部分をクランクアーム、更に外側にのびた部分で軸受に支えられた部分をジャーナルという。ジャーナル（シャフト）には一方にクランクギヤがある。両端にはフライホイールやプーリーが取り付けられている。

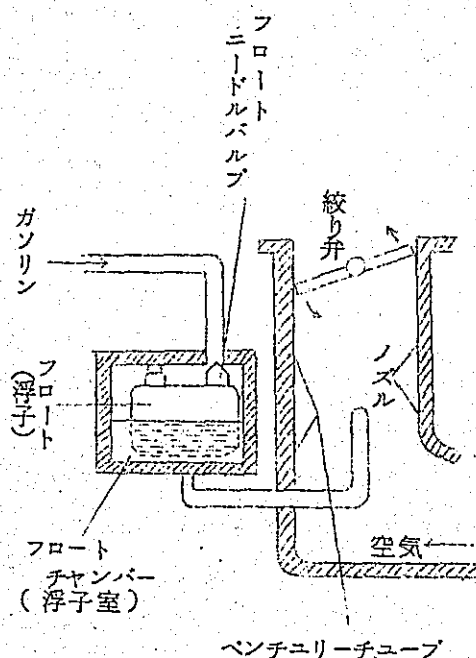
8. フライホイール (Fly wheel)

フライホイールにはクランクシャフトの両端又は一端にキーで固定されている、重い鑄鉄製の車輪で、回転の円滑を計るためのものである。普通発動機には左右二個の耳がありその一方には伝導用のベルト車が取付けられている。

トラクター用のものは円周に狭いリングギヤが嵌め込まれ、機関始動の際に始動モーターのピニオンギヤが噛合さつてクランクを廻す。又フライホイールにはその外周に目盛を刻みピストンの上死点を表示する。

9. キャブレータ

燃料を細霧状とし、それと空気とを適当に混合する為ニードルバルブが付してある。またシリンダー内に入る混合ガスの量を加減するためにスロットルバルブが設けられている。燃料装置には重力式、真空式、圧送式等がある。



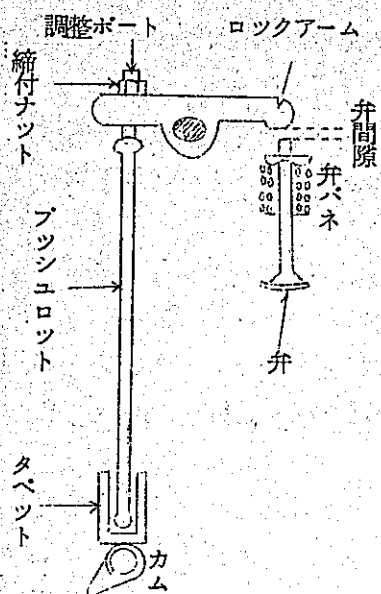
第12図 キャブレータ

10. 吸入弁、排気弁

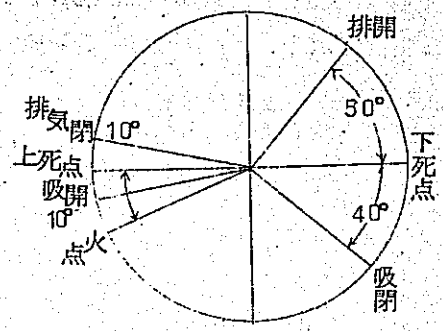
シリンダーヘッドには吸入弁 (Inlet valve) と排気弁 (Exhaust valve) がある。燃料の吸入と燃発ガスの排気のとときにそれぞれシリンダー内部に開く。スプリングで強くバルブシートに密着し、気密を作る。この弁は何れもロッカーアームの押し放しで機械的に開閉する。

11. 弁の作動機構

カムの回転によつてタベット及びプッシュロッドが押し上げられるとロッカーアームの頭を叩き、弁バネに勝つて弁を下方へ押し下げることによつて弁を開く。タベットがカムの突起を降りるとロッカーアームは弁バネの力によつて元に戻り弁を閉じる。ロッカーアームと弁頭部の間には常に



間隙をもたせる。これを弁間隙と云い
 0.15~0.4mmの間隙とし、調整ボルト
 ナットで調節する。



第14図 弁の開閉時期

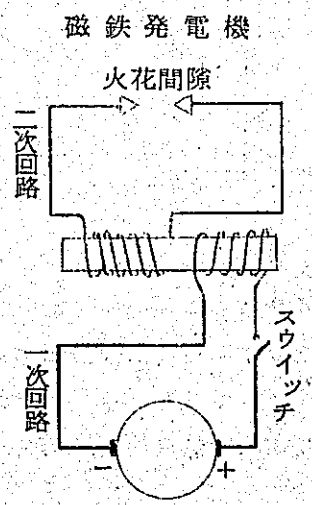
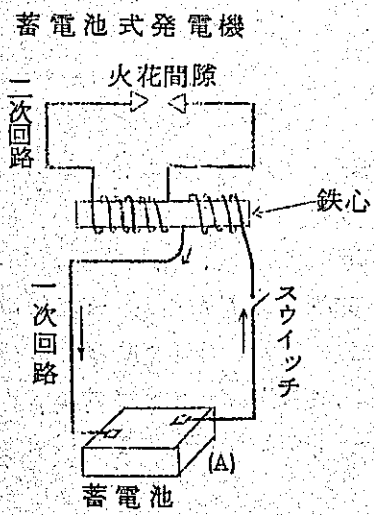
第13図 弁の作動機構

12. 弁の開閉時期 (Valve timing)

吸入、排気弁は機関が吸入から排気
 のサイクルを終る間に、各々1回宛開閉することになる。この開閉の時期
 をクランク角度で表わしたものを弁の開閉時期と云っている。

13. 点火装置 (Ignition system)

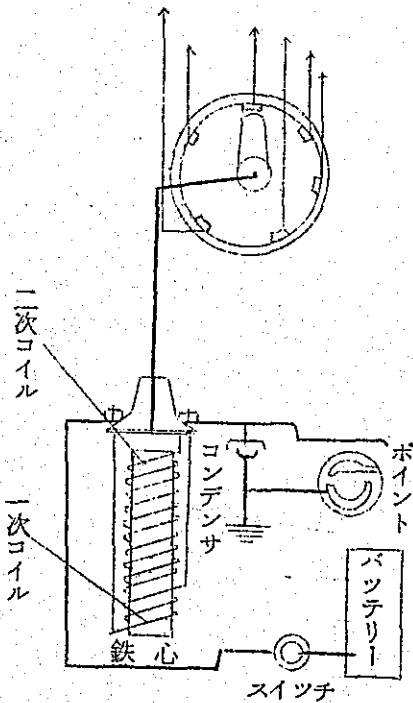
第15図 点火装置説明図



シリンダー内の燃料ガスを圧縮した際に電気火花に依つて点火する方法を点火装置と云う。

この方法に蓄電池式点火と磁鉄発電機式点火の2種類がある。電極に火花を飛ばすためには極めて高い電圧の電気が必要で、そのため導線輪によつて電圧を数千、数万ボルトに変圧する。

第16図 蓄電池式発電機
(マグネット)
点火栓



A. 蓄電池式発電機 (Magnet ignition)

蓄電池 (マグネット) より電流を通じ誘導線輪 (イグニッションコイル) 断続器 (インターラプター) に入り電圧を上げ、配電盤 (ディストリビューター) により点火栓 (スパークプラグ) に通じ火花を散らす。

配電と断続装置を併置したものをデストリジュータータイマと云つて、断続器、蓄電器 (コンデンサー)、電圧分配装置及び時期調整装置等が含まれている。

B. 磁鉄発電機

(Magnet ignition)

磁鉄を利用して瞬時的に流れる電流を非常な高圧にして点火栓で火花を散らす。

発生電圧は 3,000 ボルトから最高 25,000 ボルト位に廻転数により上昇せしめる。この発電装置の外に断続器、電路開閉器、蓄電器、配電装置、強電装置及び自動進角装置より成つている。この場合は誘導線輪 (イグニッションコイル) は必要ない。磁鉄発電機は気筒数に応じて単気筒用、2気筒用、4気筒用発電機として製作されている。

13. 点火栓 (Spark pipe)

点火栓は両極より火花放電を行い、シリンダー内の混合ガスに点火する。点火栓は次の条件を具えている必要がある。

- (イ) 絶縁抵抗が大きく高温に対しても安定していること。
- (ロ) 構造が堅固で熱及び電気にも強いこと。
- (ハ) 気密であること。
- (ニ) 受熱状態が良好であること。
- (ホ) 電極間隙が適正であること。(0.4 ~ 0.8 mm)

使用については次の点に注意を要する。

- (イ) 緊塞リングは正しく嵌込むこと。
- (ロ) 点火栓は不必要に固く締めないこと。
- (ハ) 点火栓挿入孔及びネジ部は掃除を充分行うこと。
- (ニ) 電極間隙の手入及び検査を行う。

火花間隙は広くなれば火花はとばない。狭ければ火花は弱い。

点火栓の主な故障の原因は次の様である。

- (イ) 燃焼カーボンが附着して間隙部がショートする。
- (ロ) 電極が火花の燃損して間隙過大となる。
- (ハ) 高温のため絶縁抵抗の減少。
- (ニ) ガス洩れ。

14. ガバナー

回転数を一定に保つように自動的に調節する装置をガバナーという。大抵のものは絞り弁 (スロットルバルブ) 式ガバナーである。これはエンジンの回転数が規定以上になつたとき、遠心力の作用でまずガバナーウエイト (調速鍵) が左右に開きリンク仕かけでキャブレターのスロットルバルブを閉じて混合ガスの吸入量が制限されて回転を下げる。反対に回転数が減ると、ガバナーウエイトが閉じて、スロットルバルブを開き混合ガスを充分吸収せしめて回転数を増す。

15. 潤滑装置 (Lubrication system)

磨擦部に適当な潤滑油を適量に与えて磨耗を少くするとともに機関の冷却作用も兼ねるものである。主にクランクシャフト、カムシャフト、コン

ネクティングロッド、ピストン、メタル及び歯車等に潤滑油を供給するものである。

イ. 重力式潤滑油

潤滑油メタルを機関より高く設け、重力により、給油管から機関各部に注油する方法である。飛散式の給油方法が併用される、機関底部の溜りの油はポンプで上部タンクに吸上げる。

ロ. 飛散式潤滑油 (Splash lubrication)

コネクティングロッドの大端部に油掻をつけ、クランクの回転と共に油を飛散して、シリンダー、ピストン、カムシャフト等に注油する方法で油溜りの油量が規定量あることが、大事である。又機関が極度に傾斜した場合は注油不能となる恐れがある。

ハ. 全圧送式潤滑法 (Full force lubrication)

オイルポンプで汲み上げられた潤滑油はクランクシャフト、クランクメタル、コネクティングロッド、カムシャフト、シリンダー、ピストン、弁機構及び歯車等に滑油を圧送する方法である。ポンプには歯車ポンプとロータリーポンプがある。

ニ. 圧送飛散式潤滑法

全圧送の中でコネクティングロッドの小端部、シリンダー等にはロッドの大端部よりの滑油飛散によつて潤滑する方法である。

ホ. 混気式潤滑法

小型2サイクル機関の潤滑として使用される方法で滑油とガソリンを3:10の割合に混合し、気化器によつて霧化し、シリンダー内に吸入されるが、ガソリンは気化し、滑油は潤滑作用をする。

油圧計は潤滑油が完全に作用しているか否かを示すものである。

16. 冷却装置 (Cooling system)

冷却装置は機関の過熱及び潤滑油を過度に冷却して最良の運転状態を与えるものである。冷却機能が停止すれば一般高速エンジンは過熱のため焼付を生じ破損し停止する。

1. 水冷式機関の冷却

水で機関のシリンダー及びヘッドを冷却するもので、水路 (ウォーター

ジャケット)を設け、水ポンプで圧送循環せしめ、水の冷却は水放熱器(ウォータージャクター)で行う。部品としては水ポンプ、送水管、放熱器、ファン等である。

ロ. 空冷式機関の冷却

冷却に水を使用しないで機関の外部から空気で冷却する方法でシリンダー及びシリンダーヘッド等に冷却フィンを多数設け、冷却効果を上げる。冷却風を送るのにファンが使用される。

17. 消音装置(マフラー)

排気の爆音を和げるための装置が消音器で、排気管の先端に取付けて、排気を一時この中に溜め、温度と圧力を下げて大気中に放出させる。しかし極度に消音すると排気が出にくくなり出力を低下せしめる。

18. 空気清浄器(Air cleaner)

農用発動機、トラクター類は作業中大気中に塵埃、土砂等が飛散するから、之等のシリンダー内に侵入するのを防ぐために吸気管の先に取付ける。空気を清浄にする装置として周囲に多くの穴をあけた椀に金網や金屑などが詰めてあり、底部に少量のモビール油を入れる。

19. 始動装置(Starting system)

内燃機関は最初クランクシャフトを回転しないと始動しないのでこの最初に機関を廻す方法を始動装置と云う。その方法は次の5つの型がある。

- イ. 手廻始動方式(Hand crank starting)
- ロ. 始動電動式(Sel-motor starting)
- ハ. 始動用補助機関始動方式(Starting engine starting)
- ニ. 圧縮空気始動方式(Air starting)
- ホ. 燃料切換始動方式(Fuel change starting)

20. 電装品(Electric parts)

機関に取付けている電気用部品を述べれば左の通りである。

- イ. 始動電動機(セルモーター)
- ロ. 充電発電機(ダイナモ)
- ハ. 電圧電流調整器(リレー)
- ニ. 磁鉄発電機(マグネット)

- ホ 誘導線輪（イグニッションコイル）
- ヘ 分配器（デストリビューター）
- ト 点火栓（スパークプラグ）
- チ 蓄電池（バッテリー）
- リ 配線
- ヌ 計器

以上の部品により電気関係は装置されている。

第 3 章 デイゼル機関

1. デイゼル機関の用途

デイゼル・エンジンは独逸のルドルフ・デイゼル博士によつて約 60 年前に発明したエンジンで重油発動機とも云う。

現在農用の小型から一万馬力を超える、大型機関まで製作せられ、農、工、漁業用機関等あらゆる種類の用途に原動機として使われている。

2. デイゼル・エンジンと石油発動機との比較

デイゼル・エンジンが他の発動機と比べて異つている点は大体次の通りである。

種 類	デイゼルエンジン	石 油 発 動 機
(1) 吸入作用	空気だけ吸入する。	燃料と空気の混合ガスを吸入する。
(2) 気化作用	気化器がなく、気ポンプ噴射弁で、燃料を霧状に噴射する。	気化器で行う。
(3) 圧縮作用	空気のみ圧縮する。	混合ガスを圧縮する。
(4) 着火作用	自然着火による。 圧縮熱（500～600度）4.5気圧	人工着火、発電機の電気火花で着火する。圧縮熱260度 7気圧
(5) 圧 縮 比	高い（14～23）	低い（3.5～5.5）

種 類	ディーゼルエンジン	石 油 発 動 機
(6) 熱 効 率	完全燃焼～熱効率が 高い(30~40%)	完全燃焼せず、熱効率が低い。 (15~22%)
(7) 出力と運転 状 況	双方とも良好 (60気圧)	双方とも良好 (20気圧)
(8) 構 造 材 料	特に高級な材料を用 いる。	高級な材料を用いたものもある。
(9) 重 さ	比較的やや重い。	比較的やや軽い。
(10) 堅 度	差はない。	差はない。
(11) 燃 料	重油か軽油	軽油か灯油
(12) 燃料の消費 量	消費量は少ない。	少々多い。
(13) 故 障	噴射装置に注意する。	電気系統に注意する。
(14) 運 転 始 動	雨中の運転が出来る。	電気着火であるので雨の中の運 転は止まる。
(15) 運 転 中 の 調 整	負荷の変化に対して も何等調整がいらな い。	運転中各部の調整がいる。
(16) 火災の心配	心配はない。	危険なこともある。

3. ディーゼルエンジンの主要部分の構造

オート・サイクルと特に異つている部分は燃焼室、燃料濾過装置、燃料噴射装置、調整装置、潤滑装置等である。

(1) 燃焼室 (Combustion chamber)

ディーゼル機関に於ける燃焼室は、その形状が機関の性能を左右する最も重要なものの1つである。シリンダー内に噴射された燃料が、豫め高圧力に圧縮された空気と、極めて短時間に混合し、迅速な完全燃焼を行うために、燃焼室内に於いて霧化、貫通、分散、分布の4条件が良好でなければならない。

現在使用されているのには次の4種類がある。

(1) 直接噴射式

噴射燃料が空気中に分散、混合するため空気吸入管が傾斜せしめて気筒内に渦流を起さしめ、又はピストンの運動に基く渦流を利用して空気との混合を良好ならしめる方法が行われる。

(2) 豫燃焼室式

主燃焼室の上方、若しくは側方に設けられた小室で、燃料は先ず小室内に噴射せしめ、その一部の燃焼を開始する。この時生じた温度の上昇、並びに圧力差は燃焼ガスを主燃焼室に噴出せしめ、残余のガスを完全燃焼せしめる。豫燃焼の容積は通常全圧縮容積の約 1/3 程度である。

(3) 渦流燃焼室式

燃焼室の一部に特殊の形状をした室を設け、圧縮行程の際、その内部に起きた、渦流空気中に燃料を噴射して完全燃焼を起さしめるものである。

本式の全燃焼容積の 70% 以上を占め尚シリンダーへの通路はピストン面積の 2 ~ 3.5% を占める。

(4) 空気室式

主燃焼室の外に空気室を有し、圧縮行程に於いて空気室内に空気を圧縮貯蔵する。爆發行程に於いて、空気室から噴出する空気に向つて燃料を噴射する。主燃焼室に於ける燃焼は空気室から噴出する空気によつて助成されるから比較的緩慢である。しかも空気に依つて渦流運動を与えるから燃焼状態は甚だ良好である。

(2) 空気清浄器

ディーゼル・エンジンは吸入行程に於いては空気のみをシリンダー内に吸込むから、特に空気の清浄には留意せられている。

その種類は種々ある。1. 延長吸込管 2. 遠心型空気清浄器 3. 濾過網型空気清浄器 4. 水洗型空気清浄器があるが、その内部は二部に分れている。

(1) 濾過網のある上半部

(2) 油皿に油を満たした下半部

先ず空気は渦流室に入り、油面に接触し、油を附着した儘、上部の濾過室に入り、塵埃は油の粘性に依つて網に附着し、自らの重力に依つて、再び油血に落下する。比較的大きい塵埃は上昇する迄に、附着した油の重量によつて落下する。従つて30時間使用后には網の洗浄及び油の取替えを行う。

(3) 燃料濾過装置

ディーゼル機関の故障のうち95%迄は燃料噴射系統に基くと云われている。

燃料油に塵埃や不純物などが混つていると、油道がつまつたり、燃焼が不完全となつて、機関の乱調又は運転が不能となるから燃料タンクとポンプとの間に濾網がついている。

従つて1週間に1度位は洗浄する必要がある。

(4) 燃料噴射装置

これは空気だけを強く圧縮した燃焼室へ、適量の燃料をふき込む作用をするもので、燃料ポンプを噴射弁とがこの作用をするものである。

(5) 調速装置（ガバナー）

ポンプから噴射弁に送る燃料油の量を自動的に加減するもので普通、速心型で、機関の負荷が軽くなつて来ると回転速度が急激に増加する時には、調速機が燃料噴射ポンプの調節棒に作用を及ぼして噴射する燃料の量を減ずる。逆に負荷が増大して回転速度が減少せんとする場合には噴射量を増加せしめるのである。

(6) 潤滑装置

ディーゼル機関は、その運転条件がガソリン機関に比して酷いから次の点に注意しなければならない。

- (イ) ピストン・リングの膠着をひき起す機関が多い。
- (ロ) 爆發圧力が高いため、クランク軸受、並びにコンロッド軸受等の面積が大きくなり、潤滑を充分にせねばならない。
- (ハ) 気筒内部に燃料の燃焼生成部を生ずる傾向が大きい。
- (ニ) 燃料が潤滑油に混合し易いこと。
- (ホ) 低速機関に於ける断続的な負荷は故障を起し易い。

(ハ) 高速機関に於ける全負荷連続運転は潤滑系統の負担を大ならしめる。潤滑を特に必要とする主要部分は次の通りである。

(イ) 気筒壁及びピストン

(ロ) ピストン・ピン

(ハ) クランク軸及びコネクティングロッド軸受

(ニ) カム軸受

(ホ) 弁及び弁機構

(ヘ) 機関補助装置

第 2 節 トラクター (Tractor)

トラクターは独立した原動機を持ち、軌道によらないで運行して、作業機を牽引する性能を持つ、特殊自動車的一种であつて、特に牽引力の最大であることを特徴としている。

トラクターは畜力を機械化した、動力者とも云うべきもので、19世紀なかばごろから、広い範囲に畜力機械化されたヨーロッパの農業が、今世紀トラクターの登場によつて畜力から大規模に動力機械化され、いわゆるトラクター農業として発展するようになった。

第 1 章 分 類

1. 用途別による分類

- a) 農用トラクター
- b) 林業用トラクター
- c) 工業用トラクター
- d) 軍用トラクター

以上の種類の中でトラクター総数から云えば農業用トラクターが圧倒的に多く、最高はアメリカの約350万台で農家1.7戸に1台(1949年)の割合である。

2. 原動機による分類

- a) 蒸気機関トラクター
- b) 内燃機関トラクター
- c) 電気トラクター

蒸気機関トラクターは大馬力のものが多く又電気トラクターはまだ、不便な点が多いので一般化されていない。

内燃機関トラクターが最も良く発達しその燃料別分類は次の通りである。

- (1) ガソリン・トラクター
- (2) 石油トラクター

(3) アルコール・トラクター

(4) ガス・トラクター

(5) 重油トラクター

この中、(1)、(2)が現在一般的で(5)はディーゼル・トラクターとして将来性を有している。

3. 走行装置による種類

a) 車輪型トラクター

b) 無限軌道型トラクター

c) 半装軌型トラクター

車輪型 (Wheel Tractor) はその構造によつて鉄輪とゴム輪のものがある。単輪、二輪、三輪、四輪の四型式がある。

半装軌型 (Semi-track layer tractor) は前輪を用い、操行に便にし、後軸に無限軌道帯を装着して、道路外の運動性の便をはかるために a) 及び b) の長所を折衷して作られたものである。

車輪型の長所

- (1) 運転及保持が普通自動車に準じて容易である。
- (2) 製作費が低廉で普及性を有している。
- (3) 高速度運転が可能である。
- (4) 軸間距離の変更可能なる為農耕上都合が良い。

無限軌道の長所

- (1) 滑が少なく、牽引力が大きい。
- (2) 支撐面積が広いから、地表面の鎮圧及損傷が少い。
- (3) 不斉地、柔軟地の通過が容易である。
- (4) 操向半径が小である。

以上のようにあるから、一般に熟畑地の諸軽作業には車輪型の軽快なトラクターが便であり、開墾地の諸作業、その他の重作業には無限軌道型の方がよい。

4. 農用トラクター (Agricultural Tractor) の種類

a) 農耕用トラクター

b) 園芸用トラクター

c) 果樹園用トラクター

農耕用トラクター (Farm Tractor) は牽引力又は自重によつて大略小型 (8-20馬力, 1t内外) 中型 (20~50馬力, 2-4t) 大型 (50馬力以上 6t以上) 等の別がある。

広く農耕用に使用するものに汎用型 (All purpose Tractor) 又は四輪、三輪型で軽快に作業間を運行作業し得るものがある。

園芸用トラクター (Garden Tractor) は蔬菜畑の小面積に使用する小馬力のものである。

果樹園用トラクター (Orchard Tractor) は樹木の枝を傷めないように走行装置に流線形の特殊な泥除を装置して、尙運転席の位置を特に低くするように出来たものである。

第 2 章 主要構造と機能

トラクターの各部の構造及機能等は自動車と大体同様であるが、しかし細部にはいくらかの特異性がある。

トラクターは自動車と異つて塵埃、泥土等の飛散する環境のうちに重量物を牽引せねばならないし、又圃場、原野等の柔軟、不斉地における運行にも耐え、定置作業にも利用出来なければならない。

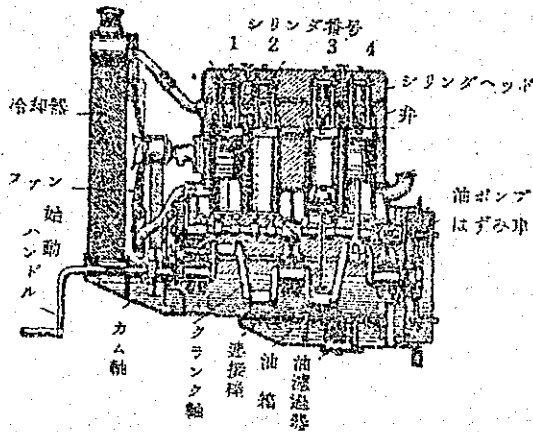
従つてここに同一馬力のエンジンを仮定して両者を比較すれば下表の通りである。

記

機 関 要 目		自 動 車 用	ト ラ ク タ ー 用
重	量	軽	重
容	量	小	大
シ	径	小	大
リ	程	短	長
ン	数	多	少
ダ	積	狭	広
ー	積	狭	広
行	積	狭	広
回	積	狭	広
轉	積	狭	広
各	積	狭	広
部	積	狭	広
軸	積	狭	広
受	積	狭	広
面	積	狭	広
積	積	狭	広
容	積	狭	広
潤	積	狭	広
滑	積	狭	広
油	積	狭	広
量	積	狭	広

トラクターは自動車の有している動力装置、変速装置、操行装置、走行装置とほぼ同一で特に作業機の牽引装置、装架装置、ベルト車装置及動力取出装置等を備えて移動、定置等の各種作業が出来るように造られている。

動力装置 (Power plant)



4シリンダー直併立機関
の構造縦断面図

一般に4サイクル機関を採用し、そのシリンダー数は2、4、6等のものがあり、その配列は主に直併立式が最も多く、シリンダー数も4が多く点火順序は1、3、4、2の順に行われている。

トラクターは終始緩速度で大なる負荷を担い、最も悪い状況の下で駆使される場合が多いから、回転速度はそれ程高速度で無くてもよい。(850~1,000 $\frac{\text{rev}}{\text{min}}$)

しかし発生馬力は大なるを要する。

エンジン及各部の機構の構成は堅牢で防塵設備、潤滑装置、空気清浄器等の完全であることが必要である。

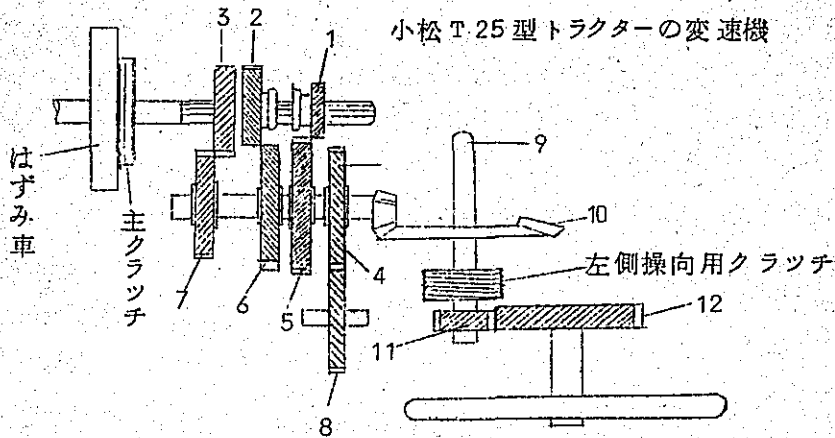
機関で発生した動力を後方へ伝導するには、機体の停止している間に始動して、その回転数を高め、充分な回転力を発生せしめてから伝導せしめる。この為にトラクターの発進停止を行う装置として機関のはずみ車の直後に主クラッチ (main clutch) を備付けている。この主クラッチは円錐式、多板式、単板式等がある。いずれも摩擦面の大小及び摩擦石を起させる圧着ばねの強弱に相違がある。

トラクターは主に後の二者が採用されている。

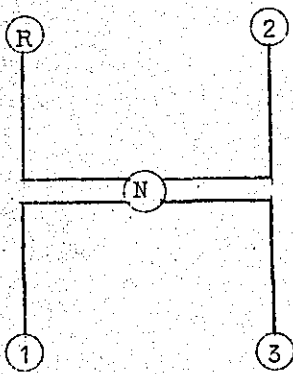
2. 変速装置 (Change speed gear)

トラクターの走行速度は牽引力と逆比例的關係にある。従つて運転する

上に作業の状態により所要牽引力に応じて速度を変化せしめ、又時には逆行せしめる。トラクターは内燃機関の性質上、その回転速度がある程度以上なければ充分な回転力が発生しないから、機関の回転数は常に必要範囲に保持しながら、走行速度を自由に変化せしめ得るような装置を必要とする。



小松 T. 25 型トラクターの変速機



前進 3 段変速

このために変速をする装置として滑動歯輪式 (Sliding gears) が使用されている。すなわち主軸と副軸とが平行して位置し、各々歯数を異にする数対の歯車を配列し、主軸上の歯車を移動して副軸上に固定した歯車と適宜嚙合せることによつて目的を達成する。通常前進 2~3 段、後進 1 段を有している。従つて重作業には低速、軽作業

には中速、運搬、トラクター自体の運転等には高速を用いる。変速レバーはこれが変換を操行するレバーである。

3. 走行装置 (Running gear)

走行装置は車輪型では車輪及び車軸を示すが 4 輪及び 3 輪を有するもの

が普通で一般自動車と同じく後軸駆動であるから、前車輪が操行輪となり、後車輪が動力をうけて回転する駆動輪となる。しかし車輪の構造は自動車に比べて輪径、輪帯幅著しく大きく頑強である。前車輪は操向の関係上輪帯の中央部に突起条を有して横滑りを防止し、後車輪は柔軟地における防滑上、突起物 (lug) を取付けている。近時は低圧 ($12 \sim 25 \frac{lb}{in^2}$) 空気入りゴムタイヤのものがよく用いられる。ゴムタイヤの方が突起付鉄車輪よりトラクター自体の運転に要する力が少ない。又同じ牽引でも燃料が少なくて済み、大低の場合でも農事作業に対して支障が無いのでタイヤに代替されつつある。

無限軌道型では走行装置は m_n 網等の摩耗性に耐え得る履板 (Track shoe) を軌道リンクやピン等で連鎖 (無限軌道帯を作り、これに附帯する各種の部分からなるもので、構成複雑である。軌道帯を回転せしめるには駆動突起輪 (Drive sprocket wheel) を後方に備え前方にはこの軌道帯に一定の張力を保たせるため、遊動輪 (Idle wheel) を装し、その間に数回の軌道転輪 (Track roller) を置いて軌道枠により、これ等のものを支持している。又上側の軌道帯は自重により垂化するから、これを防止するため、支持転輪 (Carrier roller) が上部に装置されている。履板 (shoe) には滑り止めに普通突起をつける。

関係接地圧力 (kg/cm²)

人の足	0.4 ~ 0.5	乗用自動車	1.5 ~ 2.5
馬の足	0.8	貨物	2.5 ~ 7.0
人を乗せた馬	1.2 ~ 1.5	装軌雪上	0.1 内外
無限軌道トラクター	0.4 ~ 0.6	砂地の泥濘地 用無限軌道車	0.3 以下

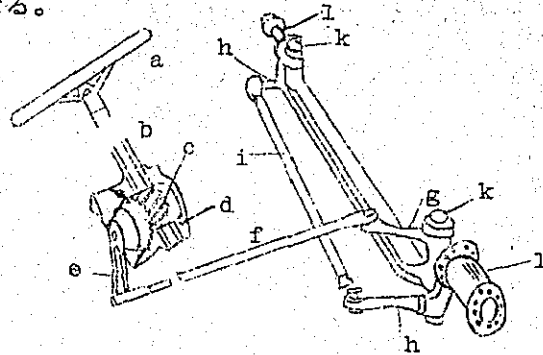
4. 操向装置 (steering gear)

走行装置の型式によつて、その機構を全く異にする。車輪型では自動車に類似して、ハンドルに依り、前輪で行うから簡単である。

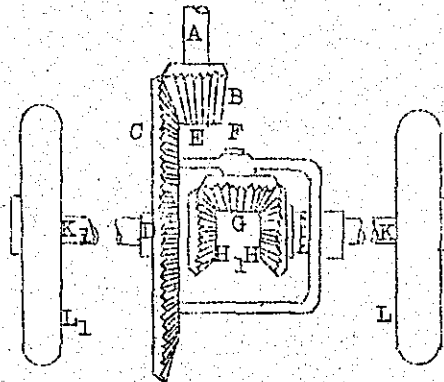
しかしこの場合は方向転換に伴つて生ずる後車輪側の回転速度の差を調整するため、後車輪の中央に差動装置 (Differential gear) が用いられている。その構造は次頁図の通りである。

無限軌道は操向輪が無いから左右の軌道帯の回転数を別々に変化させて、その目的を達せしめなければならないから、機構が複雑であつて差動装置又は操向クラッチ (side clutch) 操向ブレーキを応用して軌道帯を回転せしめる後部駆動軸部にこれを装備する。従つて極端な場合は内方軌道は全部停止し、外方軌道のみ動力の伝達をうけて廻転し得るため、その場で方向転換が可能となる。

アツカーマン・ジャントリー式操向装置の各部名称

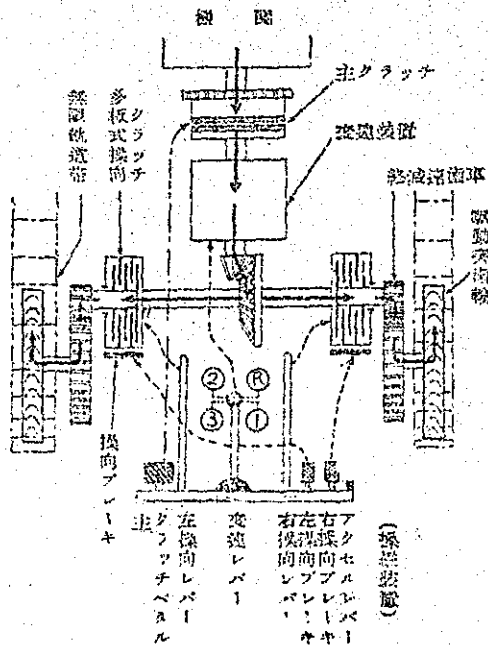


- | | | |
|------------|-----------|---------|
| (a) 操行ハンドル | (e) 操向挺子腕 | (i) 引張棒 |
| (b) 操縦柱 | (f) 操行引棒 | (k) 肘ピン |
| (c) 芋虫 | (g) 操向腕 | (l) 操向肘 |
| (d) 扇型歯車 | (h) 操向肘腕 | |



傘歯車型差動装置

- | | | |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|
| (A) 変速機軸 | (D) 差動歯車筐 | (K) 及 (K ₁) 右及左後車軸 |
| (B) 駆動小歯車 | (E) 植ボルト | (L) 及 (L ₁) 右及左後車輪 |
| (C) 大傘歯車 | (G) 差動小歯車 | |
| (D) 大傘歯車軸受 | (H) 及 (H ₁) 差動傘歯車 | |



無限軌道トラクターの伝動機構と操縦関係図

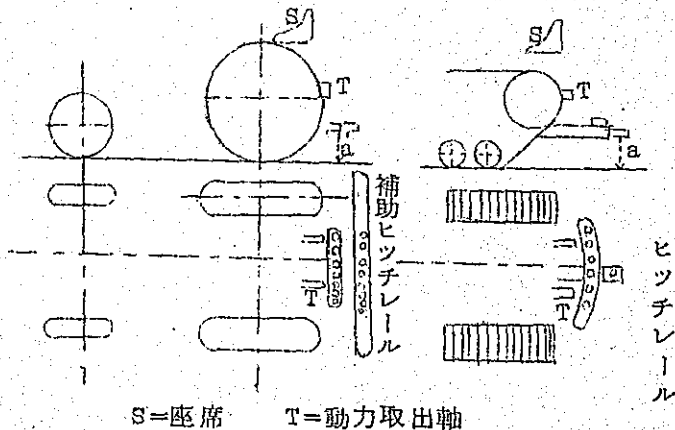
牽引装置
(Hitching)
及び装架装置
(Mounting)

トラクターは自動車と異つて、単車のみで走行することは目的でなく、作業機械を牽引運行するのが、主たる任務であるから、これ等を連絡牽引する装置として機体後中央部に牽引位置の変更される

牽引棒 (Draw-bar) が必ず装置せられる。

最近では独立した作業機は牽引せず作業機要部を車体の前後部或は下腹部等に直接装着し、これを油圧装置によつて、軽快に上下等の方向に動かし得る装架装置を有するものになりつつある。

6. ベルト車装置 (Belt pulley) 及び動力取出装置 (Power take off)



S=座席 T=動力取出軸
20 HP 以上トラクターの牽引装置と動力取出装置の位置

ベルト車装置は牽引作業外に各種定置作業の動力源として使用できる機構を持つていなければならない。

ベルト車は機種によつて機体の先端或は側腹部、後端等に装置されている。

動力取出装置は機関の動力を被牽引作業機等に伝達し、これを運転することが出来るものである。その特異の点は停止中、運転中の何れでも動力を取出し得ることである。従つて取出軸の装備位置は車体後部の牽引桿上方になつている。

第 3 節 トラクターの操縦法

第 1 章 総 論

1. 操 縦

トラクターの操縦は、これを大別すると、次の二つに分けることが出来る。

- (イ) トラクターの作動操作
- (ロ) 作業機の操作

2. 操縦士 (Operator)

主に操縦士として注意すべき事柄を述べれば下記の通りである。

(イ) 作業を完全、かつ迅速に実施すること。従つて次の事柄に注意すべきである。

- (1) 基本操縦の徹底
- (2) 応用及び作業操縦の実行
- (3) 最大機械効率の發揮
- (4) 有効時間の利用
- (5) 死節時間の減少
- (6) 事故の防止

(ロ) 機械保守についての一般的注意

- (1) 点検手入
- (2) 基本及び応用作業、操縦法の厳守
- (3) 格納保存法の遵守

以上について、責任感と最大の保全達成に努力すべきである。

3. 操縦上の注意

(1) 心身の安定と緊張

身体を健全な状態に置くこと、即ち健全な精神状態を作ることである。睡眠不足、精神的打撃、暴飲暴食、過労、病氣及不安等の場合は操縦を中止する位に注意した方がよい。操縦中には精神の緊張を欠いた場合や一寸した油断が大事に至ることもある。何れも能率の点からも、又危険

予防上からも重要なことである。

(2) 服 装

だらしない服装を慎み、バンド、ボタン、紐等は確実に締め、ズボンの裾はくくるか、脚絆をつけた方がよい。衣服が機械の突起部や回転部にひっかけられないよう注意する。

履物は靴、地下タビが適当で下駄やサンダル等はいけない。尙靴底の打紙は滑るから避けた方がよい。

(3) 姿勢及態度

姿勢は操縦基本の形として大切である。操縦にあたっては常に緊張した姿勢態度で当らねばならない。

(イ) 操作上最良且能率的な姿勢であること。

(ロ) 安全性があり、かつ楽な姿勢であること。

(ハ) フォーム及び動作が確実、円滑で美しいこと。

(ニ) 危害防止を考慮した姿勢

(4) 機械の点検、調査

機械を操作する場合は、その前後は点検と調査を忘れてはならない。

使用機械は常に完全に整備されていなければならない。往々不完全な機械を使用することがあるが、この場合は使用前後の点検整備は特に入念に行う必要がある。この調査は機械に全部の作業を托しているのだから、操縦士自身行い、他人に依頼してはならない。

格納庫より引き出す時刻は作業開始直前にあわててやらないこと、又前日格納時点検手入した個所も、今一度点検する等の慎重さが大切である。

整 備 区 分			
毎日整備	運転時間	8～ 10時間	現地で
毎週〃	〃	48～ 60時間	〃
毎月〃	〃	192～ 240時間	H 現地プールで
1200時間	〃	1,920～2,400時間	H モータープール 修理工場で

(5) 危害予防

機械の操縦は常に危険を伴う作業であるから、危害予防には万全を期

次の事については特に注意する必要がある。

- イ) 精神の緊張
- ロ) 機械の点検手入
- ハ) 周密な計画
- ニ) 技倆過信のいましめ
- ホ) 低速操縦は安全のもと
- ヘ) 過負荷は事故のもと
- ト) 知るより慣れよ。
- チ) 責任ある操縦
- リ) 過労はケガのもと
- ヌ) 油断大敵

(6) 操縦記録

操縦後毎日「作業日誌」又は「操縦日誌」に操縦後の点検、結果を詳細に記載する。これはトラクターの補修、整備、使用時間、燃料、その他参考となる。

(7) バッテリー使用上の注意

操縦中は次の事項について注意する。

- イ) 清潔を保ち、バッテリー上に異物（特に金属等）をのせないこと。
- ロ) 取付はていねいに行うこと。端子は酸化すると、電流を通さなくなるから注意する。
- ハ) 電解液面に注意し、隔離板上10耗位に保つこと。
- ニ) 裸火を近づけないこと。
- ホ) 電解液の水は次の順序に使用する。

蒸溜水→水道水→雨水→井戸水→河川水

放電の程度を知るには電解液の比重を測定する。

電圧の測定では困難である。

区分	完全放電	$\frac{1}{2}$ 放電	完全充電	備考
液比重	1.15 以下	1.20 内外	1.28 以上	20℃測定

温度 1℃上下の変化に対して 0.00007 を増減する。

- へ) 放電時(比重低下)には電解液の凍結により電槽破壊を起し易い。
(凍結温度は比重 1.15 の時 -15℃。比重 1.28 の時 -70℃)
- ト) 15 日以上使用しない時は完全充電を行い、電解液を多少多めに入れ、乾燥した場所に保存する。毎月 1 回位補充電を行う。
- チ) 過放電はバッテリーの寿命を著しく縮めるので、その前に充電する。
- リ) 初充電及良好なバッテリーの充電完了時は通常電圧は 2.5 V 以上となる。
- ヌ) 使用しないバッテリーは自己放電を行うので 10 日以上放電のバッテリーを使用する場合は放電が早く起電力がなくなる。
- ル) 寒冷地では自己放電が早い。
- ロ) バッテリーの寿命は 1.5 ~ 2 年で、これ以上は性能が低下する。
- ワ) 電解液調合の場合は必ず水の中に硫酸を徐々に入れる(温度上昇する)。逆に行つてはならない。
- カ) 充電中の温度は 40℃ を超えてはならない。

第 2 章 機関の運転

1. 機関の種類

- イ) ガソリン機関
- ロ) ディーゼル
- ハ) 石油
- ニ) 蒸気

この中ディーゼル及びガソリン機関が殆んど大半で石油機関がこれについている。

2. 機関の始動(起動)方式

現在採用されている、始動方式の主な種類

- イ) 手廻始動
- ロ) セルモーター始動

ハ) 補助始動機関による始動

(キャタピラ型スターティングエンジン始動)

ニ) ガソリン、ディーゼル切換方式による始動。(インターナショナル型セルモーター使用ガソリン切換始動)

手廻始動方式は費用が安く、簡単で確実である。これは殆んどガソリン、エンジンに限られている。

セルモーター始動方式は始動は簡単であるが、バッテリーの維持、管理に手数がかかる。特に冬期の始動が困難である。

スターティング・エンジンの始動は始動のために若干の時間を要し操作が複雑であるが始動は確実である。主にキャタピラ型及びインターナショナル型に使用されている。

ガソリン・ディーゼル切換式は本体を兼用のため故障を起し易い。

3. 操縦装置の位置

操縦装置を有するトラクターは殆んどすべて操縦席が設けられている。この操縦装置は機械の左側、右側、中央の何れかにある。左側のものは右側通行、右側のものは左側通行規則の場合で、中央にあるものは交通規則より念る作業能率(視界)の点から考えられたものである。

4. 機関始動前の点検

(1) 機関の点検

- イ) 冷却水の有無及び量
- ロ) 風扇の異状又は異物介在の有無
- ハ) 燃焼物質の有無
- ニ) 不要物品の放置
- ホ) 固定物品の安定性(ねじ等の注意)
- ヘ) 燃料、潤滑油の有無及び量
- ト) 漏水、漏油
- チ) バッテリーの有無及び異状
- リ) 電気回路の異物介在
- ヌ) 各部給脂油状態
- ル) ボルト、ナット、ピン及カバー等の脱落又はゆるみ

カ) 振動及び回転部分の点検

(2) 全体の点検

- イ) 各計器、メーター類の指度
- ロ) クラッチ、ブレーキ、ミッション、レバー等の位置及び操作の難易
- ハ) 漏水、漏油
- ニ) 各部給油状態
- ホ) 操縦関係個所に異物存在の有無
- ヘ) 走行部分の異状(変歪、ゆるみ、緊度等)
- ト) 携行積載物品の有無及び安定性
- チ) 附属品の完否
- リ) 予備部品及び工具等の有無
- ヌ) 照明装置の完否(バッテリーで無い場合は始動后行う)

5. 着席及始動姿勢

- イ) 座席のある側より着席する。(左側座席は左側より)
- ロ) 中央座席の機械は通常右側より着席する。
- ハ) 着席するため機械にのぼる場合は必ず両手で機械の部分を確実に握り、片足をかけてのぼる。この場合、手足をかける箇所は絶対に動力の伝わる部分、又はブラブラ動くようなもので無く特に車輪や履帯(キャタピラ)であつてはならない。
- ニ) 既にエンジン始動を行つている場合は合図して、相手が確認した後搭乗する。
- ホ) 泥濘の場合は滑り易いので、足場を充分固めた後搭乗する。
- ヘ) 着席の場合は各種レバーやペダル等に触れないように注意する。
- ト) 着席の時の姿勢は、動揺、その他の場合にも、手足の操作が自由に出来るような状態でなければならない。
- チ) なるべく座席に深く腰かけ、両手は自然に垂れ、両股の上に置き、左右の足は少し開き踏板の上に置く。
- リ) 上体と頭を真直ぐに保ち、目は前方を直視し、心を落付ける。

6. 機関始動準備

- イ) 燃料コックを開く

ロ) 噴射ポンプの空気抜きをする。(ディーゼル・エンジン)

ハ) 手動ブレーキをかける、又はこれを確認する。

7. 機関の始動

始動方法が不適當であると、機械の故障又は破損を惹起するから、各種方式に応じた正しい始動を行わねばならない。

(1) ガソリン・エンジンの始動法

A. 手廻始動

始動ハンドルを用いる場合は次の順序によつて始動を行う。

イ) クラッチを踏み、変速レバーの中立位置を確認する。

ロ) スロットル・レバーを約 $\frac{1}{2}$ 程開く。

ハ) 磁石発電機又は点火線輪のスイッチを入れる。

ニ) 始動ハンドルを押込みクランク軸の爪(クラッチ)に噛合せた後、下から上に勢よく引上げるようにして廻す。

此等は拇指をかけず、残る4本の指で始動ハンドルを握る。又上から下へ廻すようにすると、機関が逆回転した場合、危害を受けるおそれがある。

次に冬期又は早期等の気温の低下した場合には次のようにする。

ホ) 磁石発電機又は点火線輪のスイッチを入れずに置く。

ヘ) 「チョーク」弁を閉じる。

ト) 始動「ハンドル」を1-2回手廻す。この動作によつて濃厚混合ガスを各気筒内に吸込ませる。

チ) 「チョーク」弁を開いて、スイッチを入れる。

リ) 始動ハンドルを(ニ)の要領で手廻しする。

上部の順序で数回手廻して、尙始動しない時は燃料系統又は電気点火系統に故障があるから、綿密に調査する。

起動後は直ちに次の動作を行う。

ヌ) 「スロットル」レバーを加減して機関の回転を低速にする。

之は各部に潤滑油が廻り切らないうちに高速回転せしめると磨耗を大きくし機関の寿命を短くする。

ル) 潤滑油圧力計を注視して、指針の上昇するのを確かめる。冬期に

は油の粘度が増加するから、油圧計が作動する迄時間がかかるが1～2分以内で指針が動く、油圧計の働かない時は即時機関の運転を停止して原因を調べる。

- エ) 機関が充分温らないうちに負荷をかけてはならない。
- ワ) 新機関の場合は最初の50～100時間は重負荷運転を行つてはならない。

B. セルモーター始動

始動電動機を装置した機関を始動するに当つては、まず蓄電池が正規の電圧を有しているかを調べる。

充電量が不足の場合は蓄電池に悪い影響を与える。

- イ) 変速レバーの中立位置を再確認してクラッチを踏む
- ロ) スイッチを入れる。
- ハ) セルモーターのスイッチボタンを押す、機関が始動したら直ちにボタンを離す。

始動「スイッチボタン」は5秒以上連続して押してはならない。

一回の動作で始動しない時は一旦「スイッチボタン」を離して再び試みる。始動後は前と同様にする。

(2) ディーゼル機関の始動

A. 手廻始動

「セルモーター」始動と同じでボタンを押す代わりに手廻しハンドルを操作する。

B. セルモーター始動

- イ) クラッチペダルを踏み、レバーを中立にする。
- ロ) 減圧レバーを始動位置に置く。
- ハ) 燃料噴射「ポンプ」のタイミング・ハンドルを数回動かして、少量の燃料を予め、各筒内に噴射しておく。
- ニ) 燃料レバーを全開にし（又は一開）、かつ噴射時期を少しく進めておく。
- ホ) 配置盤スイッチ孔に鍵を差込む。
- ヘ) 予燃焼室を予熱するため、電熱程にスイッチを入れる。

ロ) 約20秒～1分間後、起動電力機のスイッチ・ボタンを入れる。
クランクが回転を始めてから5～10回転后、減圧レバーを元へかえすと機関は圧縮がかかつて回転を始める。減圧レバーが自動的に元にかえるものもある。

一回で始動しない場合は数回繰り返すが、この場合2～3分の間隔を置いてスイッチを入れる。これは蓄電池の回復を計るためである。機関が起動したならば予熱線電源を切つてないものはこれを切る。

機関始動後は直ちに次の動作を行う。

- イ) 機関始動後は燃料レバーを戻して空転位置に保つ。
- ロ) 油圧計が正規の圧力を示すことを確かめる。
- ハ) 機関が充分温らない中に過負荷運転を行つてはならない。
- ニ) 運転中、配電盤スイッチの鍵は差込んだままにする。
- ホ) 電流計を見て蓄電池が充電されているかどうかを確かめる。

C. 補助始動機関による始動

主機関に附属した補助小型スターティング機関によつて始動する方法で、わが国では三菱、小松、池貝、久保田等が採用している。

この始動方法はディーゼルエンジンの冷却水を温め得ること及び（ディーゼル機関）吸込み空気を予熱する特長がある。この方式の利点は次の通りである。

- イ) 確実な始動方法である。
- ロ) 特に冬期の始動は、バッテリー始動方法に勝る。
- ハ) セルモーター及熱装置を必要としない。
- ニ) 強力な蓄電池及びこの保守の困難を解消する。
- ホ) 主機関の冷却水及び吸入空気の空気予熱が出来る。

欠点として次の事が考えられる。

- イ) 補助機関を必要とするので、購入価格が高くなる。
- ロ) 操作が複雑である。
- ハ) 始動に要する時間が長い。

D. ガソリン・ディーゼル切替方式による始動

主機関（ディーゼル機関）をガソリン機関として始動し、直ちにディー

セル機関の働らきに切換える方法である。

このためにシリンダーの燃焼室を拡大し、ガソリン圧縮比と点火法及びガソリンと軽油の燃料の切換を行えばよいので、使用方法単である。燃焼室の拡大は弁を以て行い、ディーゼルに使用する場燃焼室の容積を小さくする。

ガソリン機関の始動はセルモーターで行う。

始動順序は次の通りである。

- イ) ガソリンコックを開く。
- ロ) 切換レバー（圧縮比変更の弁操作用）を始動の位置に置く。
- ハ) 燃料噴射レバーを無噴射位置に置く。
- ニ) クラッチを断ち、変速レバーを中立に置く。
- ホ) セルボタンを押し始動する。
- ヘ) ガソリン始動したならば1～3分間運転后ディーゼル切換操作によつてディーゼルに切換える。この際切換レバーの切換えと、燃料噴射レバーを全噴射位置に移す操作を同時に行う。
- ト) ディーゼル始動后はガソリンのコックを締める。

この方式の得失を示せば次の通りである。

- イ) 利点は操作が極めて簡単である。
- ロ) 始動に要する時間は短い。
- ハ) 構造は割合簡単である。
- ニ) 機械が古くなつたり、整備が不良であつた時、又は冬期にはガソリン始動が困難である。従つて始動の確実性に対する不安がある。
- ホ) セルモーターの過熱及び蓄電池放電が起り易い。

8. 機関始動上の注意

(1) ガソリン機関始動上の注意

- イ) 燃料ベタル（レバー）を始動ボタンを押す前に、数回操作したり、急激に操作したりしないこと（燃料の流出且逆火の原因となる）
- ロ) 燃料ベタル（レバー）の操作は連続的でなく、間カツ的に行うこと。
- ハ) 気化器の低速ノズルを充分作用させるためには、余り燃料ガスを開くと始動し難いことがある。

⇒ 始動したら急に高度にしないこと。

・数分間低速運動を継続し、冷却水の上の上昇を待つ。

ホ) 冬期始動の場合は混合ガスを濃厚にして始動する。

ヘ) 冬期始動困難な場合は始動の際、吸気孔にガソリンを注入すると始動が容易になることがある。ただ余り注入するとかえつてガス濃度が過度になり、又はプラグを濡らして始動し難くなるか又は逆火を生ずる。

ト) セルボタン操作は最大10秒とし、長く押すと過熱し焼付及びバッテリー放電が極度に大きくなる。30秒以上休んでからセルボタンを押す。

(2) ディーゼル機関始動上の注意

1) 噴射時期が適当でないと、始動困難であるから、その場合は多少、前後に調整して試みる。

ロ) 予熱スイッチ入れ時間は約20～30秒で、余り長くすると、バッテリー放電が早い。

ハ) 燃料噴射量を増減する操作(燃料レバー、又はペダルを2～3回動かす)をすると始動容易なことがある。

ニ) 始動前減圧レバーが動かない時は、クランク軸を少し廻しながら行うとよい。

ホ) セルボタン操作は最大30秒とし、次の操作まで30秒以上の時間を置く。

ヘ) 牽引始動は出来る丈、避くべきであるが、已むを得ない場合は次のように行う。

a) 曲軸が手廻し、其の他で軽く廻るかを調べ、固くて廻らない場合は行わない。

b) 傾斜地を利用する。

c) 被牽車は変速レバーを最大速度に入れる。

d) 牽引進行して充分惰速がついてから、クラッチ伝導して機関を回転せしめる。

e) 始動したら直ちに牽引を中止する。

9. 始動後の点検

始動中に行う点検は大体次の要領で行う。

(1) 低速（又は中速）回転で行う点検。

- イ) 各気筒爆発状態の有無又は良否
- ロ) 各種音響の調査（爆発音、ノッキング音、吹返音、排気管爆発音、摩擦音、歯車音、打音等）
- ハ) 排気色の良否（黒色、黒灰色、白色、青白色等）
- ニ) 各種メーターの指示の良否（油圧計、電流計、回転計、速度計、温度計、油量計、燃圧計等）
- ホ) 漏洩の有無（パイプ、接手、クリーナー、ポンプ、パッキング等より排気吸気、燃料、滑油、冷却水）
- ヘ) 過熱の有無（シリンダー、シリンダーヘッド、排気管、各部軸受、ダイナモクラッチ等発熱状況）
- ト) 伝導の良否（ミッション各歯車の入換、クラッチの断続等）

(2) 高速回転で行う点検

低速で異常がない場合は最高に回転する。3～5分間位に(1)のイ)～ト)の各項を点検する、特にロ、ハ、ニ、ホについて入念に調べる。

(3) 高低各回転に急変化して行う点検

- イ) 回転変化の感度の良否
- ロ) ガバナー精度の良否
- ハ) 各種メーターの感度の良否
- ニ) 充電ダイナモの性能の良否
- ホ) チョク、燃料の噴射レバー及び時期の感度の良否。
- ヘ) (1)のイ～ホの点検

(4) 回転を停止して行う点検

- イ) 風扇、ベルト等の部分の破損又は弛緩
- ロ) 弁間隔の再検

10. 機関の準備運転

始動及始動後の点検が終つたならば、しばらく準備的な予備運転をする。これは次の基準で毎日機械を使用する最初一回行えばよい。この運転が良

くない場合は直ちに機関を停止し、本運転に移つてはいけない。

- イ) 低速回転で5～10分間連続運転する。
- ロ) 中速回転で1～5分間運転
- ハ) 最大回転で1～3分間
- ニ) 急激に回転、速度変更運動を適当に行う。

11. 機関連続運転

機関運転中は絶えず機関の状態、計器、音響、振動、軌り、温度、排気及漏洩等に細心の注意を払う。

計器類の標準指度は次の通りである。

イ) 油圧計

0.5～5.0 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ (ガソリン機関)

1.5～6.0 kg (ディーゼル機関)

ロ) 油圧計 (大気温度20℃に於て)

75℃～発動機潤滑油

70℃～ミッション及び伝導歯車室

ハ) 水温計 75℃～85℃

ニ) 排気温度計 400℃～600℃

ホ) 電流計 10A (標準) …………… 充電電流

12. 機関停止

(1) ガソリン機関の停止

イ) 負荷運転中又は高速運転していた機関は、急停止してはならない。特に空冷機関の場合は注意を要する。

ロ) 停止前に無負荷低速回転で数分間運転する。

ハ) 点火電路を断つ。

(2) ディーゼル機関の停止

イ) ガソリンの場合と同様急激停止を行わない。

ロ) 無負荷低速回転で数分間運転する

ハ) 燃料レバー (ベタル) を最低とすると同時に減圧コテを操作して減圧する。

第 3 章 操 縦 法

1. 操縦前の点検

操縦前の点検は機関始動前後の点検と殆んど同じでよい。

2. 操縦中の点検

(1) 操縦初めに行う点検（なるべく低速で行う）

- イ) クラッチ断続の良否。
- ロ) ブレーキ感度の良否。
- ハ) アクセル、又は燃料レバーの感度良否。
- ニ) ハンドル、又は操向レバーの感度の良否及び施回機能の良否。
- ホ) 変速装置機能の良否。
- ヘ) 後退機能の良否。
- ト) 料計器及回転計の良否。
- チ) 振動及各種音響の有無並に良否。
- リ) 軌り、接触及滑り等の有無。

(2) 操縦中常に行う点検。

- イ) 各種メーター類の指度。
- ロ) 充電機能。
- ハ) 爆発状況。
- ニ) 排気色。
- ホ) 異状音響及び軌り。
- ヘ) 温度上昇及び過熱。
- ト) 馬力の発生状況。
- チ) クラッチ及び伝動部の変調。
- リ) 臭気。
- ヌ) 漏水、漏油及び漏気。
- ル) 附属品、積載品の弛緩又は脱落。

3. 発 進

(1) 操 作

- イ) ハンドル操作の場合は片手をハンドルにかける。

- ロ) クラッチを断つ。
- ハ) 変速機主軸の回転停止を待ち、変速レバーを所要の速度に入れる。
- ニ) 手動ブレーキを脱す。(この際は前方を直視しながら行う)
- ホ) クラッチを入れ発進に必要な出力を上げる。(燃料を増加す)
- ヘ) 手動ブレーキ又はレバーの操作がすむと両手はハンドルを握る。
(ハンドル式)

(2) 注意事項

- イ) 操作中は下を向かないこと、常に前方に注意する。
- ロ) 発進の際は警笛、又は発進の合図をする。(合図後2~3秒置いて発進)
- ハ) 変速レバーが噛合わない時は1、2度クラッチ聯動して再び試みる。
- ニ) 変軌道の場合は路面抵抗が大きいので、発進の場合は充分馬力を上げる。
- ホ) 発進に際して出力不十分で機関が停止する恐れがある場合は速かにクラッチを断動する。
- ヘ) 第2速度以上で発進する場合はスタートのショックを起さないよう操作する。
- ト) 半聯動(クラッチ)を行つてはならない。
- チ) 発進と同時の方向変換及び負荷は出来る限り避ける。
- リ) クラッチを完全に断つてから変速レバーを操作する。

4. 前 進

- イ) 変速機を前進に入れハンドルを真直に維持する。
- ロ) 操向レバーの場合は別に方向操作を行う必要はない。
- ハ) 操縦中は点検の場合以外は前方を注視する。

5. 停 止

(1) 操 作

- イ) 燃料供給を減少する。(アクセル又は燃料レバーを弛める)
- ロ) クラッチ及び足ブレーキ操作の準備をする。
- ハ) 停止地点に来たら適時クラッチを断動し、必要に応じて足ブレーキを操作する。

- ⇒ 停止後手ブレーキを確実にかける。
- ホ 変速レバーを中立の位置に移す。
- ヘ 足動クラッチの場合は静かにペダルを弛める。
- ト 燃料レバーを必要に応じて直す。

(2) 注意事項

- イ) ブレーキ、ペダルと燃料ペダル（アクセル）を間違つて踏むことが多いので注意する。
- ロ) ブレーキ操作中はなるべく直進する。
- ハ) 停止位置は発車が容易で、かつ発車の際方向変換を必要としない場所を選ぶ。
- ニ) 急停止の場合はブレーキ操作と同時にクラッチを断動する。
- ホ) 急停止はやむを得ない場合の外行つてはならない。
- ヘ) 車輪型及び装軌型の慣性の相違は甚しいので停止時の制動に注意する。

6. 駐 車

駐車とは5分間以上停止することである。駐車に際しては特に次のことに注意する。

- (1) 次の場所に駐車してはならない。
 - イ) 他人の門前及び出入口
 - ロ) 横断歩道、安全地帯の左側、トンネル、橋上、消防器具置場の直前及びその両端より3米以内。
 - ハ) 道路の交叉点又は曲り角から5米以内。
 - ニ) マンホール（下水、水道、ガス、電灯、電信電話の路面下の出入口）の上。
- (2) 夏季は日蔭、冬は陽当りのよい場所を選ぶ。
- (3) 道路の左側で通行方向に向けて駐車する。
- (4) 夜間の駐車灯及び尾灯をつける。但し危害のない場所で長時間のときは消灯する。
- (5) 始動「キー」は必ず持参する。
- (6) 手動ブレーキを完全にかける。特に仮道駐車の場合は車輪に止め石等

を施す。

(7) 登り坂の場合は変速レバー最低速で行う。

7. 後 退

- 1) 変速レバーを後退速度に入れ、前進と同様の要領で操作する。
- 2) 前進中より後退に移る場合は確実に停止してから後操する。
- 3) 後進は出来る限り、誘導によること。
- 4) 後進中は常に準備状態にある。
- 5) 後退間は出来るだけ操作は行わない。
- 6) 後方を振り返り操作するが時々前方を警戒する。
- 7) 機械の後部に人がいないことを認めてから操作する。
- 8) 汽車、電車の踏切上では後退操作は行わない。

8. 変 速（速度変換）

速度の変換には燃料速度変換と歯車速度変換の何れかによつて行い。又両方を同時に行うこともある。

(1) 増速操作

- イ) 変速レバーを握り、燃料を増加して必要な惰力をつける。
- ロ) 燃料供給を緩めながら、クラッチを切り、変速レバーを中位の位置に置く。
- ハ) 一寸余裕を置いてレバーを高い速度へ入れる。
- ニ) クラッチを入れると同時に燃料を増加する。
- ホ) 変速歯車の噛合せが困難な時はダブルクラッチング方式を用いる。

(2) 減速操作

- イ) 変速レバーを握り、燃料減少し（必要な時はブレーキを用い）速度を落とす。
- ロ) クラッチを切ると同時に、変速レバーを迅速に低い速度に入れる。
- ハ) クラッチを入れながら燃料供給を調整する。
- ニ) 変速歯車の噛合せが困難な時はダブルクラッチング方式を用いる。

(3) 重複聯動（ダブルクラッチング）操作

A. 増速ダブルクラッチング

- 1) 燃料を増大し走行惰力をつける。

- ロ) クラッチを切り、変速レバーを中立とし、迅速にクラッチを入れる。(燃料は増加しない)
 - ハ) 稍時間を置きクラッチを切り、変速レバーを増速に移し、クラッチを入れて燃料を調整する。
- B. 減速ダブルクラッチング
- イ) 燃料を減少して走行惰力を充分低下する。
 - ロ) クラッチを切り、変速レバーを中立に移し、迅速にクラッチを入れると同時に燃料を増加する。
 - ハ) 燃料を減ずると共にクラッチを切り、変速レバーを減速に入れ、クラッチを入れながら燃料を調整する。

(4) 注意事項

- イ) 変速の場合前方(後退の場合は後方)を直視し、決してレバー、ペダル等をみない。(危険であるから)
- ロ) 機械の惰力に注意して操作する。
- ハ) 変速レバー、燃料レバーの操作は片手で行う。
- ニ) 変速レバーの入替困難な時は停止して行う。

9. 方向転換

(1) ハンドルの操作

- イ) ハンドルの握り方は時計の針で10時10分を指した位置に左右の手を置く。
- ロ) 片手で他を操作する場合は必ず片手はハンドルを握っているようにする。
- ハ) ハンドルは通常左へ(右へ)廻せば車輪は左へ(右へ)向き機械は左方へ(右方へ)曲る。
- ニ) 曲り終つて直進に移る場合はハンドルを廻しただけ戻さねばならない。
- ホ) カーブのハンドルは曲り始めはカーブに入る少し前に、直線に移る場合はカーブの終る少し前に操作を始める。
- ヘ) 急カーブのハンドルを操作する場合は紐をたぐるように片方をうつしてハンドルを握る。
- ト) 機械によつて異なるがハンドルは0度(正常の位置)左右へ各1 $\frac{1}{2}$ ~ 2 $\frac{1}{4}$ 回転出来るようになつている。

チ) ハンドルの操作及方向変換は実習によつて体得する必要がある。

(2) 操行レバー(装軌型)

イ) 方向変換又は回転は抵抗に応じて燃料を増加しつつ廻る側の操行レバーを引く。

ロ) 操行レバーは摩擦を出来るだけ避けるため、ある一定限度までは急速に引く。

ハ) 操行レバーは緩く引くと緩くカーブを切り、強く一杯引くと急カーブを行う。なるべく半聯動は避け断続運動を行うこと。

ニ) 操行ブレーキペダルを有する機械は緩かな方向変換の時は操行レバーを引き、急回転の場合は更に回転側のブレーキペダルを踏めばよい。方向変換が終ればクラッチレバーを放してから操行レバーを戻す。(ブレーキペダルを踏んでから操行レバーを引いてはいけない) 曲りの大小はブレーキペダルの踏み加減で調整出来る。

ホ) 操行レバーを左右同時に引く一杯引くと急ブレーキとなり、機械は急停止する。

ウ. 注意事項

イ) 停止間から方向変換を行う時は少し前進してから行う。

ロ) 操行レバー及びブレーキ操作が同一でも走行速度の大小により、作用の鋭敏さ、並びに旋回半径が異つて来る。

ハ) 一般に操行抵抗は極めて大きい。路面抵抗が大なる時は更に大きくなる。

ニ) 凹凸又は砂礫地の方向変換はキヤタピラを離脱、空転等を起し易い。此の場合は一度に行わず、後退前進等を交互に実施する。

ホ) 初心者は操行時エンジンストップを起し、熟練するに従つて燃料過多になる傾向が多い。

10. 操縦後の点検

イ) 機関の過熱状況。

ロ) 各種計器の針の指度。

ハ) 伝導部の各部温度。

ニ) 潤滑油の温度及び粘度。

ホ) 操縦間に発見した異状箇所

ヘ) 附属品、工具及び積載品の異状

ト) 各部の損傷、弛緩及び変形異状。

チ) 燃料及び潤滑油の使用量。

第 4 節 トラクター用作業器具

トラクター用作業農機具は 19 世紀半以降発達した畜力用農機具をその儘使用或は改良してトラクター用となしたものであり、更に研究改善の結果あらゆる農作業が出来るようになり、トラクター農法として現在機械化農が発達して来た。農業用のトラクター作業機は次のように分類されている。

- | | | |
|-----------|----------|----------|
| 1) 整地機具 | 4) 薬剤撒布機 | 7) 土工用機械 |
| 2) 播種機具 | 5) 乾草用機械 | |
| 3) 中耕除草機具 | 6) 収穫機械 | |

第 1 章 整地機具

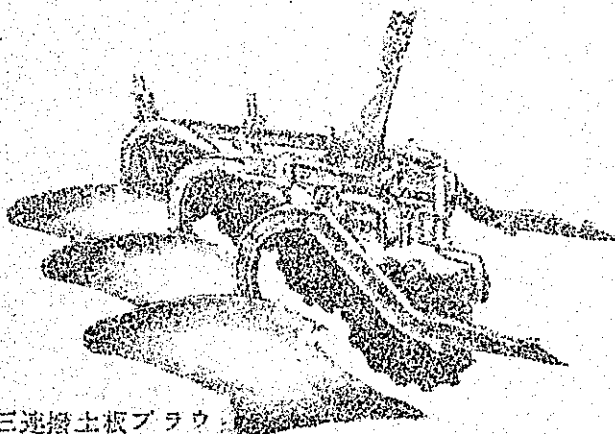
整地の目的は固くなつた土地を起して、膨軟にし、種子を播くに適する状態に準備することにある。この状態に使用する農具にはブラウ、ハロー、バツカー等がある。

1. トラクターブラウ (Tractor plow)

熟畑用として再墾犁 (stule) があり、休閑地、草原の開墾用として

新墾 (Breaking up plow) があるのは畜力用ブラウと同様である。

ブラウは前述のように反転、破砕、混合の三作用をなすことにあり、再墾犁は壟を 135° 前後に倒して互に重ね合せるようにする。新墾犁は反転を主として行い、壟を 180° に反転するを目的とする。



三連撥土板ブラウ

ブラウの構造は馬用と同様である。

トラクター・ブラウは馬力に応じて単壟ブラウ、複壟ブラウ、多壟ブラウ

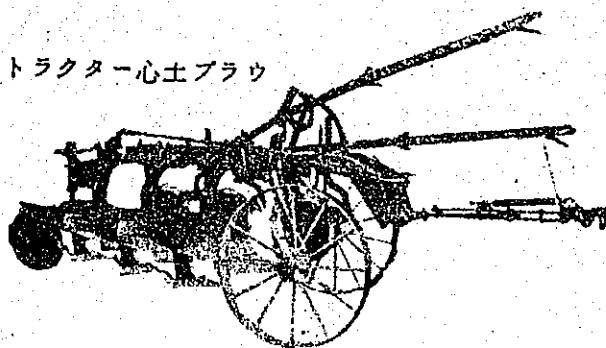
が使用せられる。

幅は12、14、

16吋等のもが使用せられる。

左図は心土ブラウで2連～3連ブラウが使用せられ、心土のみを破碎して膨軟耕地とする。

トラクター心土ブラウ

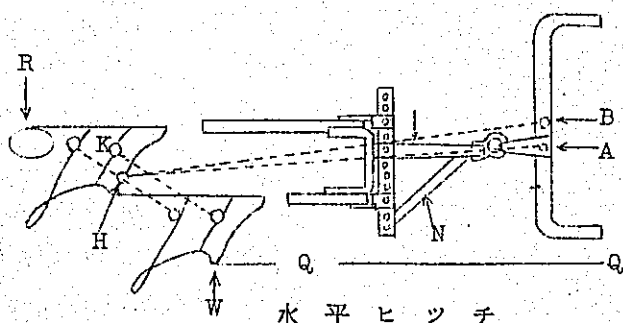


12×3連式～14×3連式

水平ヒッチ

車輛を3、4個備えたトラクターの場合、その後車輪の中心よりやや前へ寄つた点がいわゆる力の中心点でもある。必ずしも進行方向に一致しなくても、この中心点を通過する直線上にブラウを牽引すれば操縦が容易である。

然しこの図のように全副より狭いからH Aのように斜め引きになるのが普通である。これをも

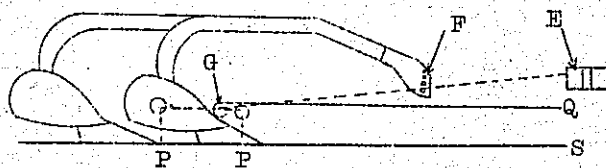


水平ヒッチ

し水平ヒッチの中心点Bへつなく時は斜の程度が過ぎて力の中心点を通らないため、舵が取り難くなる。

垂直ヒッチ

垂直ヒッチの場合中心点は上図のごとく犁先(share)の先端Pの真上にあり、表土よりややさがつ



垂直ヒッチ

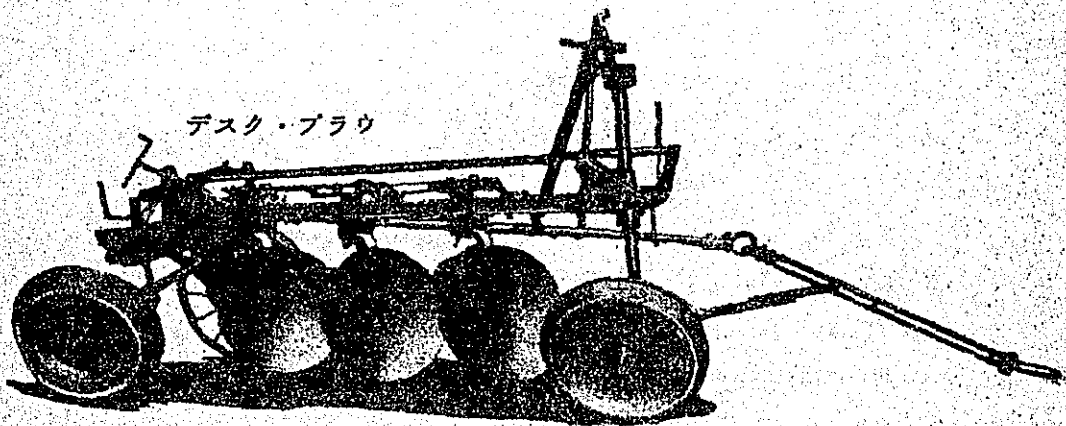
たところに位置するから、このPの二点の合力点Gを通過するところに牽引するようにすればよい、従つてトラクター連結点Eは構造上の高さで、EGの線上にP点を置かねばならない。

進行中に地輪をゆり動かして、もし軽ければP点を上げればよい、又反対に尾輪の荷重が軽くて尻が浮き上ればP点をさげる。

以上の如くヒッチによりプラウを安定せしめて一定の深さに耕起するようになる。

プラウの種類はその目的によつて種々あるが基本体型は畜力用と同一であるので略すことにする。

2. 円 鋸 犁 (Disk plow)



デスク・プラウは撥土板プラウで起させないような非常に硬い土地又は開墾地のように草木の根の錯綜しているところに用いる。馬力に応じてその枚数及び大きさを決定する。

3. ハ ロ ー (Harrow)

作物栽培を目的とする、整地作業の中で最も重要なものは耕起である、これが整地作業の根本をなすものである。

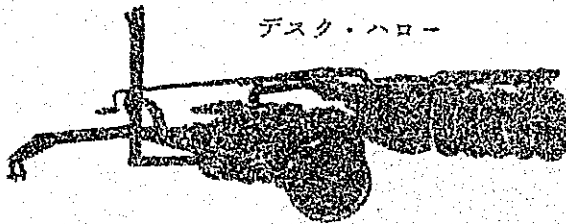
耕起后砕土用としてデスク・ハロー (Disk Harrow)、齒棒ハロー (Spike Tooth Harrow)、アクメハロー (Acme Harrow)、ばね歯ハロー (Spring-Tooth Harrow) 等がある。

イ) デスク・ハロー (Disk Harrow)

ブラウにて耕起した後デスク・ハローを掛けて土塊を砕き、平坦にするのが普通の作業順序である。

トラクター用として主に使用せられるのは複列デスク・ハロー (Double-action Disk Harrow) が主に使用せられる。左右2個のギャング (Gang) からなり、夫々土塊を互に反対側に投げ出す作用がある。後方に第2列のギャングを備えて、その土塊を原位置に投げ返す作用をなす。運搬の際は円盤を損じないように車輪を取付ける。

砕土の状況に応じてギャング (Gang) の角度を変える。尚深度を深くするためには重垂を乗せる。



デスク・ハロー

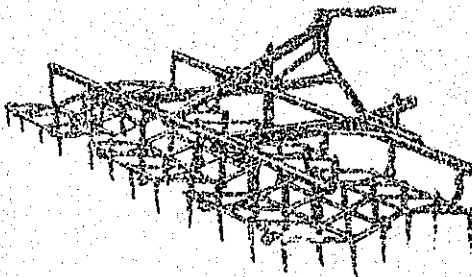
ロ) 齒桿ハロー

(Spike Tooth Harrow)

畜力の場合と同様であつて、デスク・ハローの後に用い、

軟かな土地に適する。又播種する前の雑草を除去すると同時に土地を齊一にする。

尚種子を蒔いた時の覆土用にも使用せられる。レバーにより深度を加減する。



齒桿ハロー

ハ) アクメ・ハロー

(Acme Harrow)

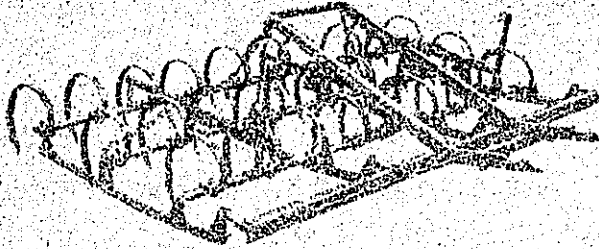
一名ナイフ・ハロー (Knife Harrow)

とも云われ、10数本のナイフが地上を引きづられて浅く土を削り、その曲面で細土を反転

する。高い部分はナイフで削り取られるから、このハローは地面を平坦になす点においては他のハローよりも優れている。

⇒ ばね歯ハロー (Spring Tooth Harrow)

スプリング・トゥース・ハロー



ばね歯ハローはスプリングの歯を有するので弾力性に富み、犬釘式の前記のものより深く地中に入り、雑草の根を切断して

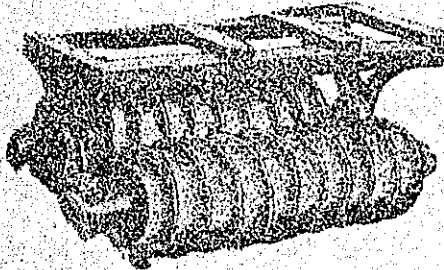
これを地上に引き上げて集める作用をなす。従つて砂礫の多い、荒蕪地や除草目的に適する。なおレバーにより角度を変えることが出来る。

構造は馬用のものと同一である。

4. カルチ・パッカー (Culti-Packer)

圃場の鎮圧用に使用する、農用のものは直径25~45cmでその幅は15cm程の中空体である。

カルチ・パッカー



トラクターに使用せられるものは複列ローラーの場合が多く、これは前列と後列の山を喰い違わせるから、これによつて土塊が良く砕かれ、適度に鎮圧せられ、地表面は平滑面より凹凸が残り、風当りが弱くなつて水分

損失が少い。もし播種後に本機を使用すると、種子の発芽が一斉になる。然し多くの場合に種子を蒔く前の播床最終仕上げとして用いる。

第2章 播種機具

播種用機械を大別して次の3種類に分類することが出来る。

- 1) 撒播機 (Broadcast seeds)
- 2) 条播機 (Drill)

3) 点播機 (Planter)

撒播機は牧草、レンゲ等の種子をばら播く機械である。

条播機は一定間隔の作条を切り、この条の上に小麦、大豆其の他のものを蒔く。

点播機(一名プランター)は作条の上で一定の距離を持つて下種する。コーン、プランター、ポテト、プランター等が代表的なものである。

移植機が近年発達しつつあり、英国の全自動移植機は人手によつて苗をコンベヤに挟むと、其の後は全然機械的に植付け、根元に灌水し、傾斜車輪が左右から土壌を押えて行く。この機械で甘藍、草莓、トマト等の苗が毎時一万本近く移植出来るというようになった。

第 3 章 中耕除草用 機 具

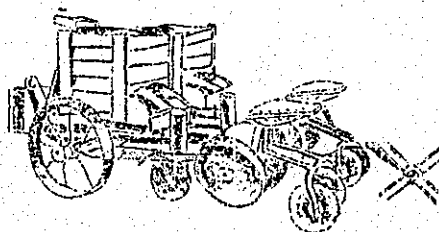
1) トラクターカルチベーター (Tractor Cultivator)

中耕、除草、培土等に使用せられるのは畜力用と同一である。

トラクターカルチベーターはその作業具を車体の前後左右に取付け、玉蜀黍、馬鈴薯、棉花等に使用せられる。

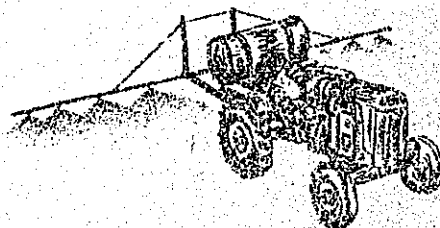
このカルチベーターを操縦者のみで中耕を行う場合は、動力揚げ装置 (Power lift) で作業具を地上に揚げる。

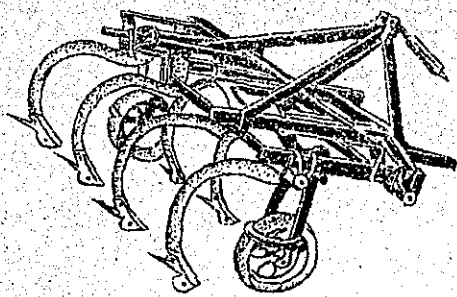
この方法に二つの方法がある。第一は油圧式のもので、トラクターの動力取出軸によつて歯車ポンプが運転せられ、平常は逃し弁によつて油が逆流するが、足踏レバーを踏むと圧力油がピストンに作用して工具を地上に揚げるものである。



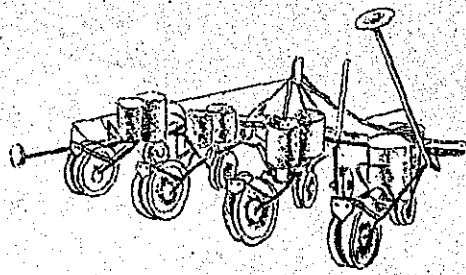
ポテト植付機

噴霧機





カルチベーター



条播機

第二は機械式又は齒車式であつて、動力取出軸の上にある芋虫が芋虫齒車を廻す、足でペダルを踏むとクラッチが入つて作業具を地上に揚げる。この動作は何れも進行中に迅速に行い得るものである。

第4章 薬劑撒布機

撒布機はトラクターの動力取出軸より動力を取り出し、ポンプを動かし、薬液槽よりゴムホースを経て撒布孔から撒布せられる。

小型は40ℓから大型のものは300～1,500ℓ程である。撒粉機も亦取付けられる。送風機はトラクターの動力取出軸によつて2,500～5,000 rPmの如き高速度に回転する。

第5章 乾燥用機械

1. 剪草機(Grass mower)

トラクター用に2種類のものがある。1つはトラクターの動力引出軸を利用して取付ける動力剪草機であつて、もう1つは被牽引剪草機(Trailer mower)である。このトレーラー・モアは一見馬用のものに似ているが、其の構造は頭丈に作られている。そのヒッチにはばね付安全装置があつて、障害物に衝突した時、自然に連結が解放せられる。

刈幅は7呎であつて、馬用のものは3~5呎である。

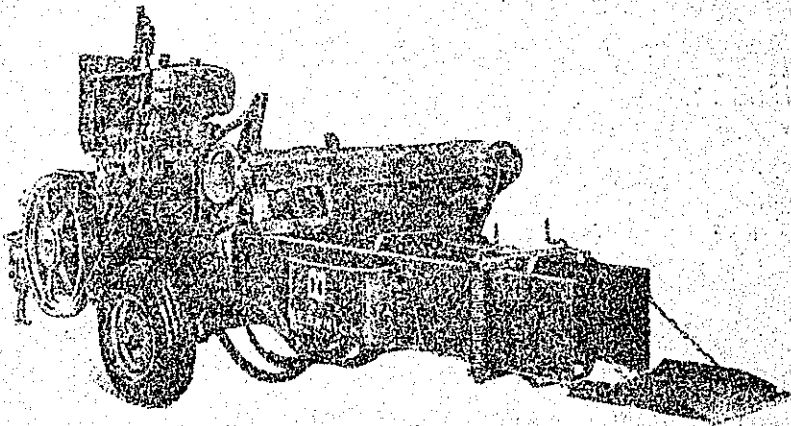
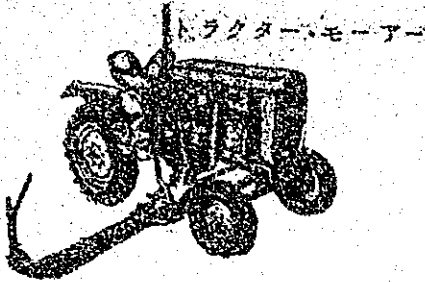
2. 乾燥用機械 (Hay making machinery)

刈取られた牧草は上下反転して乾燥を
一様にするのにヘー・テッダー (Hay
tedder) が使用せられる。これは馬用
のものと同一である。

又夜間の雨露を避けるために、一たん
牧草を刈り集めるのにダンプ・レーキ
(Dump Rake) を使用し、乾燥の終つた
草を揃い集めて小堆積を作るためには
Sweep Rake を使用する。

ヘーローダー (Hay Loader) は集草された乾草を運搬する際運搬車の
後方に連結し、牧草を車上に積み上げる。又格納に便利のようにヘープレ
ス (Hay Press) を使用する。1梱包の大きさは幅18吋で長さ36吋程
度に圧縮して容積を小さくして貯蔵及び運搬に便にする。

又進歩したものにはピック・アツプ・ヘイ・ベーラー (Pick-up Hay
Baler) を牽引しつゝ乾草をトラクターによつて圧縮する。



ピックアツプ・ヘイベーラー

第 6 章 収 穫 機 械

1. ポテト・デツガー (Poteto Digger)

馬用の場合と同一であるが、トラクター用は 1~2 個を取付けられる。

2. 穀類収穫機械 (Grain Harvesting machines)

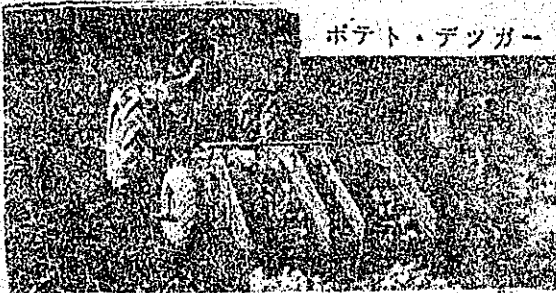
リーパー (Reaper)。これは刈取つた麦を一定の距離に纏める。

バインダー (Binder) 刈取と同時に紐で結束する機械である。刈取高さは調節が出来る。

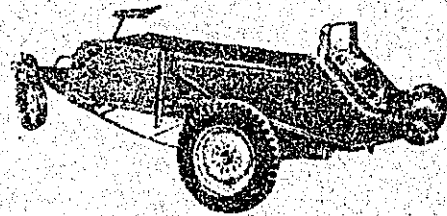
コンバイン (Combined Harvest-thresher) は刈取、脱穀、精選を同時に行う機械であつて、麦のみでなく、大豆、稻等にも使用せられる。

ヒルサイドコンバイン (Hillside Combine) は傾斜地で機械を直立させ、刈取部のみを地面に平行にする装置である。

以上主な農機具を述べたが、この外、施肥用機械等もあり、トラクター農機具は益々発達しつつある。

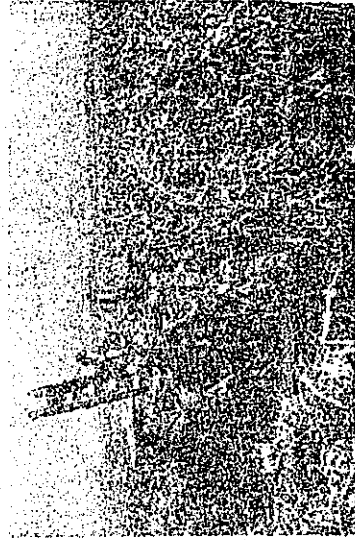
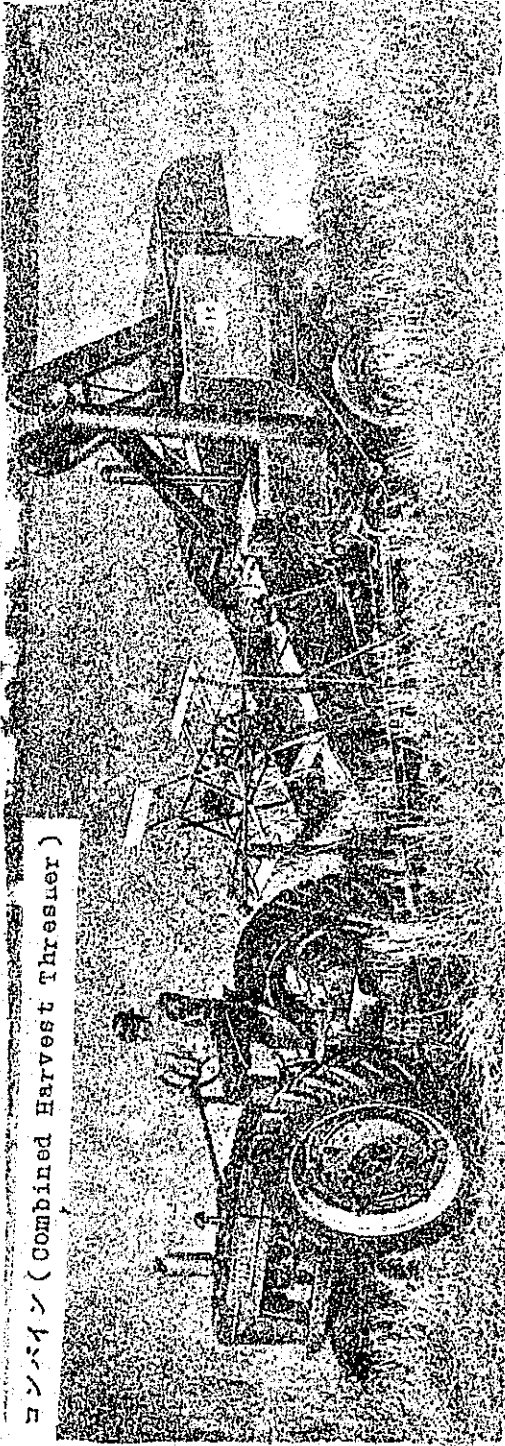


ポテト・デツガー

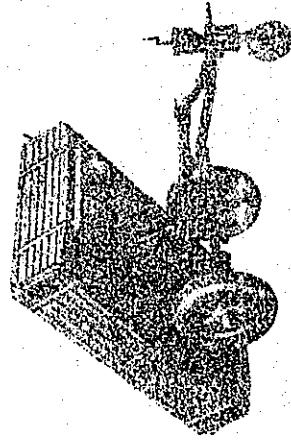


堆肥撒布機

コンバイン (Combined Harvest Thresher)



コン・ピッカー (Corn picker)



トラーラー

