

十一、孵化直後の移動に次いで幼蟲は母株より次第に移動する。これは稻の健康、群衆の密度、風の有無等には無關係に起る。第一齡期中でも日を経るにつれ移動が盛んになる(第二表参照)。この移動の原因も回数も未だ不明である。

十二、風は直接に移動を誘起しないが株から株への移行の方向を決定する要因の一つである。又移動の距離を助長する。(實驗<sup>B</sup>)

十三、水流も風同様の影響を有す。兩者の場合共に移動の方向は常に下流又は風下である。(實驗<sup>B</sup>、E)

十四、葉、莖等の接觸は株から株への移動を助成する。(實驗<sup>I</sup>、H)

十五、株間の距離は多少移行の難易に關係するが、孵化當初の幼蟲は三十穗位の水面距離は容易に移行する。(實驗<sup>F</sup>、G、H) 従つて水田移植當時の苗から苗への移行も可能と認める。

#### 第四部 (林 學)

### 簡易ガソリン機關車に就て

高知營林局 庄 司 德 四 郎

私は高知營林局管内に於ける和製ガソリン機關車製作使用の現状を御紹介申上げ併せて是に附帶して考へらるゝ二三の事項を申述べて見たいと思ひます。

高知管林局管内では現在十二臺のガソリン機關車を使用してゐますが、此の内外國製品は僅か五臺に過ぎず、他の七臺は全部高知市で特製せしめた和製機關車なのであります。外國製品は大正十二年度から同十五年度に亘つて購入したのでありまして、ホヰットカム、ブリマウス、バルカン等の三噸乃至四噸車であり、空車曳上げ、盈車牽引、逆勾配軌道の搬出等を使用して何れも相當良好の成績を擧げてゐるのでありますが、是等外國製品には一般に次の様な缺點があるのでありまして、種々操業上の齟齬を來し修繕費は嵩み能事は昂らない云ふ様な傾向に陥り易いのであります。

一、車體の構造平地又は緩斜林向にして地形複雑險峻なる我が國山林には利用の範圍狹し。

二、構造複雑にして操作、手入、修繕等總てに亘り不便あり。

三、部分品の調達至難なり。若し代用品を以てせんとするも品質、形狀等調和を保持すること困難なり。

けれども山林事業に従事する者は、兎角機械工學方面の智識に乏しかつたので、機關車なき云へば舶來品でなければならぬものゝ様に考へて居つた風があります。

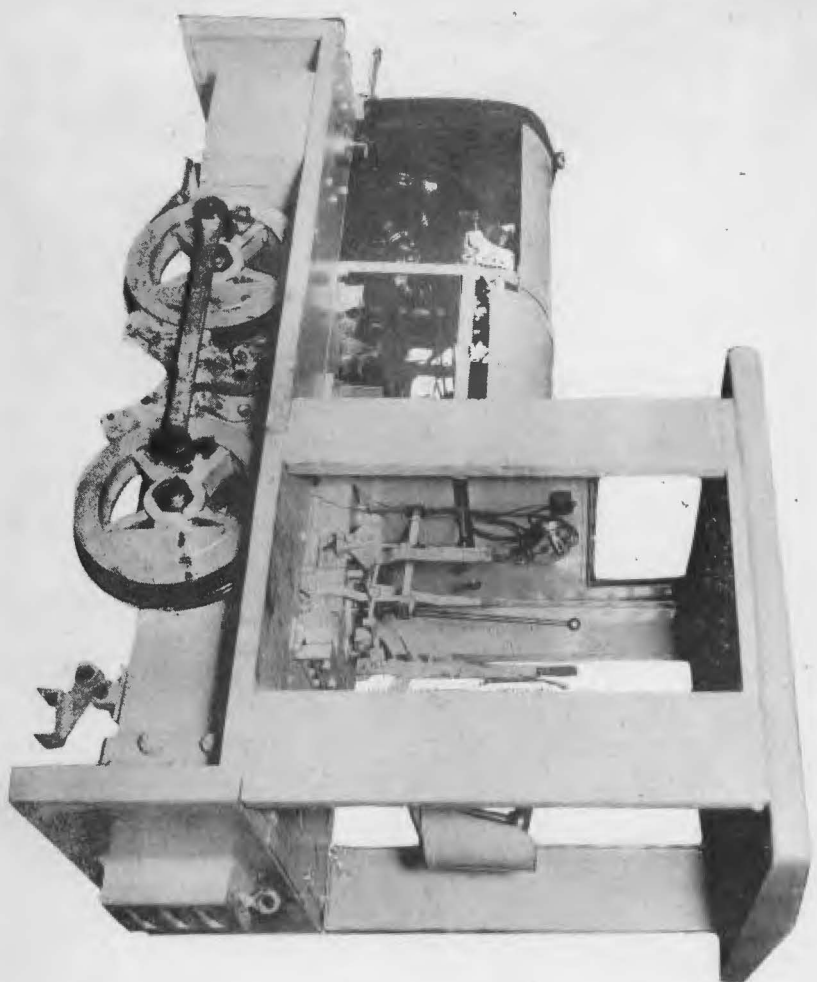
四國は地域狹小でありますが、關西の最高峯石槌、劔の二山を控へ地形殊に複雑險峻なので林道なきも自ら急勾配なものが多くのであり、是によつて堀田式制動器なきの考案も現はれたものと思はれますが、空ドロ押し上げには常に非常な困難を伴ふのであります。從來空ドロ曳上げのためには殊に急勾配な林道に限つて牛馬を利用したのであります。が大正七、八年頃から先曳きして犬を使用するものが多くなり、普通一般にトロ曳夫は一頭乃至二頭甚しいのは三頭もの犬を持つて居り、その一頭の相場が貳拾圓、參拾圓といふ様なことになり、一日一頭の飼育料が五拾錢以上もかかるのでありますから、是等の方面に可なり多くの無駄がある様になりましたが、一度慣習づけられた弊風は容易に改

まる見込が無かつたのであります。大正十一年簡易インクラインの考案がありまして以來、急勾配軌道は逐次インクラインによつて接續せられた階段的緩勾配軌道に代はる様になりましたが、既設の林道は容易に改修せらるゝ見込もなく、大、牛、馬の動力利用は依然各所に繼續せられたのであります。

大正十二年度以降一部ガソリン機關車使用により運搬施設上一新機軸を出すものとして期待されましたが、前述しました様な種々の缺點があり、其の上價格が比較的高いので普ねく一般には普及を推奨するの域には進み得なかつたのであります。然るに大正十五年、本山營林署に金田豐治といふ人が居りまして、和製機關車の製作試用を提案し、同署江川技手と協力し高知市谷村鐵工場の助力を得て舊フォード自動車のエンヂンを其儘利用した簡單なガソリン機關車を製作したことは、本年四月の山林（林産物運搬機關號）に掲載せられてをる通りであります。

此の本山式フォード車が運轉を始めたのは大正十五年五月頃であつたに記憶しますが、其の成績が豫想以上によろしかつたので同署では翌年早々更に一臺を製作し兩車相俟つて施業上の價值僅少でない云ふことが肯定せられ時、恰も曠古の御大典を舉行せらるゝに際會しましたので「和製ガソリン機關車の普及」と云ふことを以て高知營林局記念事業の一さしやうと云ふ様な議もあつた様な次第であります。

斯うした機運に乗じまして昨三年度から本年度に亘り須崎、大正、大板、窪川等の各營林署に續々として和製機關車の運轉を見る様になり、又現に久萬、馬路、魚梁瀬等の營林署に於ては製作註文中であり、更に本年度中二三營林署に於て製作する見込になつてをるのであります。然らば是等製機關車は如何なるものであるかと申しまするに、別紙各副並に第一表、第二表によつて其の概要を窺知せらるゝことと思ひます。（略圖に代ふるに寫眞三葉を以てす）



第一圖

窪川新オールド・ガソリン機関車

重量 四噸（八、〇〇〇封度）  
 エンジン 新オールド自動車附屬のもの  
 價格 參千六百圓

第二圖

須崎フオードソン・ガソリン機關車

重量

四噸（八、〇〇〇封度）

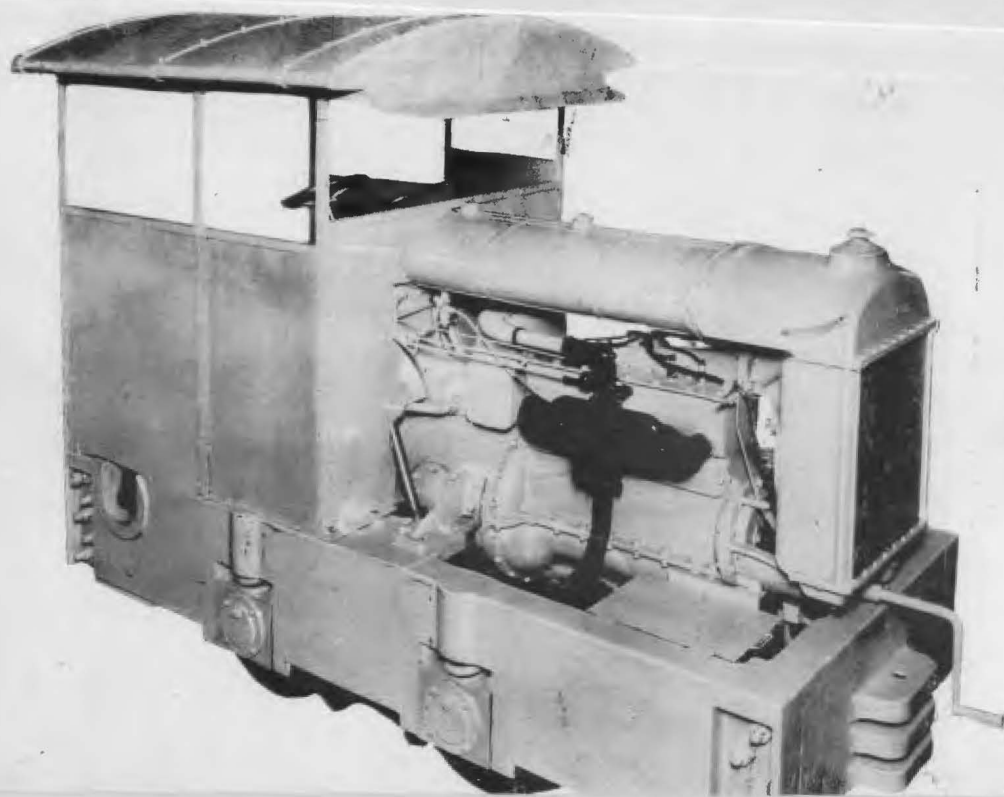
エンジン

フオードソン・トラクター附屬のもの

價格

參千九百參拾貳圓

（巻揚裝置の動力に兼用する爲め特別裝置を有す）



(圖表に就ての説明を略す)

今是等和製機關車の特徴を認め得ることを要約して見まするに大體次の様なことになるのであります。

一、使用箇所並に使用目的に應じ任意希望の構造をすることを得。  
二、構造簡易にして分解組立、操縦、手入、修繕共に容易なり。

三、材料品、部分品の調達容易なり。

四、價額至廉にして小規模事業にも利用することを得。

五、能率及耐久力共に外國製品に比し遜色なきものと認む。

此の外直接製作工場を控へ製作中各般の指示をなし、使用後の故障に就ても相當責任を持たし得るのであり修繕、改造等に就ても非常に便利であること云ふことなき外國製品には望んで得がたいことであると思ひます。

右の様な結果を得ました上は徒らに高價であり、又色々不利不便の多い舶來品を使用するの必要がないのであり、國產獎勵、經費壓縮を強調せらるゝ今日の場合此の種和製機關車の普及を提唱することは相當意義あることであらうこと考へられます。

林業方面に於て機械力の利用といふことが割合に發達しなかつたのには色々事情もあるでありませうが、林業専用の機械發明の少なかつたことより又發明があつたにしても種々環境を異にする山林事業では其普偏性が至つて少ない、其の上山間労働者の勞銀が比較的低廉であること云ふことなき重大な基因をなしをつた様に觀察せられます。

然るに只今申し上げました和製機關車は現に各所に於て優秀な實績を挙げつゝあるのでありまして、低廉なる勞銀を

以てしても機械力の利用には及ばないといふ事實を物語つてをるのであります、而も獨り運搬施設をして奏功してをるばかりでなく、是が利用に伴ひ次の様な各種間接の利益があるを云ふことを肯定せらるゝ様になつたのであります、

一、計畫的操業の實現を見たること。

二、逆勾配搬出軌道の價值を増進したること。

三、機械力利用の智識を普及したること。

四、山元物産の低減により従業者の生活、勞銀の低下に影響したること。

五、林道修繕を容易にしたること。

六、署員、従業員、觀察員等の便乗による能率増進。

最近ディゼルエンジンや木炭瓦斯吸入エンジンがガソリンエンジンを壓倒せんとする情勢を示して居る様であります、機關車としては其の何れの動力に依るものにしても多少の改造によつて彼是利用し得るものと觀察されます。此の意味に於ても、ガソリン機關車の普及は決して無益の業ではない筈であります。

此の様にガソリン機關車は直接間接事業上多大の利便を伴ひ得るものであり、而も其の機關車たるや敢て舶來品又は大都市大工場の製品を待つまでもなく、各地方に於ける比較的小規模の鐵工場に於て簡易に又安價に求めらるゝものであるといふことを實證せられたのでありまして、夫れが又實用上の價值が遙かに大きいものであるといふことを言明し得るのであります。

尤も既往の製品に就いては機械的に缺陷のあつた様なものもあり、構造や部分品なども稍々區々に失した嫌があるの

でありますから此の方面に就ては尙多く研究の餘地があるものと思ひます。只如何に有利な機械であつても其の場所に適應しなかつたり取扱が不當であつたり、操業方法が宜しきを得なかつたりしては其のものの固有の能力を發揮する事が出来ないであります。成績の不良云ふを以て直ちに機械の缺點であるに離するとは出来ないであります。斯く申しますれば外國製ガソリン機關車の如きも一概に非難する譯にはゆかないのであつて、其の多くは我が國山林向でない云ふことになるのであります。私は我國山林向として和製機關車の製作使用を推奨するに共には是が使用並に操業計畫を誤らない様にすべきであるといふことを強調するものであります。此の意味に於て些か既往の實績に徴し留意すべき二三事項を申し添へて置き度いと思ふのであります。

先づ機關車製作に就て觀察しまするに

- 一、エンジンには舊フオード又は新フオード等地方一般に普及するものを使用するを便宜とす。
- 二、車體の形狀、ホイールベース等は使用すべき林道の狀態に應じて適當に決定せらるべきこと。
- 三、冷却装置は水套、扇風機共に大型のものとし、注水冷却の時間を勉めて節約するに留意のこと。
- 四、傳動装置にはクラッチを設け前進後退共に同階段速度を得らるゝを便とす。
- 五、一時間當り速度は平均五、六哩を以て標準とし、最大十哩以下にして變速機其他の構造を設計するを安全とす。
- 六、車輪タイヤはチルドよりも鑄鋼、傳動はチェーンよりも齒車、前後車の連動はチェーンよりもサイドロッドとすること牽引車として共に有効なるが如し。

七、車軸承はローラー又はボールベヤリングとするを可とし、此の場合各ローラー及ボールは全荷重に耐ゆるもの  
簡易ガソリン機關車に就て

を安全とす。

八、四車輪の内一個を車軸と離し單獨に回轉し得る様になし置く時は曲線部の運轉容易なるが如し。

九、急勾配軌道に使用のものには補助ブレーキ（木壓によるもの）を設備するを安全とす。

一〇、運轉臺は操作容易にして乗降共に自由なるを可とす。

一一、動力を他に兼用する見込のものは製作に當り豫め適當なる構造を以てすること。

一二、製作せしむべき鐵工場は相當信用あるものなるを要す。

次いで機關車を運轉せしむべき軌道に就て考察しまするに、

一、軌道の常時修繕（枕木、ピーター打ち、ゲージ加減、ジंकロー掛け、スパイキ、ベス、ボルトナット、ボイント等）を充分にすることは機關車能率發揮上最も肝要なることにして、兼ねて又危險を未然に豫防するものなり。

二、軌候は十六封度以上を可とす。若し十二封度線なれば枕木の數を増し、又スパイキは比較的大型のものを使用するを可とす。

三、曲線部は勾配を緩にし（當然の事なるも從來人力搬出線には曲線箇所反つて勾配を大にしたるものあり）又適當に外側線を高めガードレール、ウッドストラット等を施設すること。

四、急勾配軌道にしてスリップの虞ある箇所には木線を敷き添へ摩擦抵抗並に撒砂の効力を増大すること。

五、木線布設の爲め跛牽引車の抵抗増大し甚しく操縦能率に影響するが如き箇所には本線と併行に五六寸を距て軌

條のみの線を布設し被牽引車の通過に充つるを可きすることあり。

六、林道勾配は全線概ね一様なすか又は或る區間に急勾配箇所を認め、此の間特殊の搬出方法を採用するを前提とするか要は實地の狀態に應じ當初設計に當り留意せらるべきなり。

七、山内移動線にてもなるべく機關車の運轉に耐得るものとし、勉めて操業の單純化を期すること。此の意味に於て彼のインクライン設備の如き將來相當考慮の餘地あり。

終りに機關車操業に關して留意せらるべきことは

一、機關車其のものゝ構造を充分了解して運轉のこと。

二、機關車の使用は能くまでも無理を禁物とし各部の手入、修繕を充分にすること。

三、トロリーの標準化を期し其の手入修繕を充分にすること。

四、時間表を定め常に確實なる操業を繼續すること。

五、經濟的操業に留意のこと。

イ、經濟的運轉距離は何程なるかを考慮し是を基礎として實地の運轉計畫を樹立すること。

ロ、從業時間と正味運轉時間との開きを少くすること。

ハ、トロリーの積載量は人力牽引當時よりも低減し、高速度強制による車軸承の摩擦輕減に留意すること。

ニ、牽引量は線路中最も不良なる箇所により制限せらるゝ傾向あるも一部特別の操業法により全線の運轉能率を増大せらるべきことあるに留意すること。

ホ、人件費節約に留意のこと。

以上誠につまらないことばかり申上げて貴重な時間を費しましたことを御詫び致します。

| 關<br>回轉と<br>馬 力 | 傳動裝置                             | 速 度<br>(一時間に付)                    | 制動機<br>(補助ブ<br>レーキ) | 燃料<br>容量 | 購 入         |       |                 |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------|-------------|-------|-----------------|
|                 |                                  |                                   |                     |          | 年<br>月      | 價 格   | 納 品 先           |
| IP<br>1,000-18  | 摩擦盤式<br>チェーン連動                   | 8.0 以下                            | 四 輪<br>(ブレーキ)       | 15       | 大正<br>15.5  | 2,719 | 谷村鐵工場           |
| "               | スपीダー付<br>齒車撓動式<br>チェーン連動        | 1.5 $2\frac{3}{4}$ $6\frac{3}{4}$ | "                   | "        | 昭和<br>2.7   | 2,543 | "               |
| "               | 摩擦盤式<br>チェーン連動                   | 8.0 以下                            | "                   | "        | 3.10        | 2,475 | 町村組工作所          |
| "               | 齒車撓動式<br>チェーン連動                  | 3.0 5.0 7.5                       | "                   | "        | 4.3         | 2,660 | 谷村鐵工場           |
| 1,000-25        | "                                | 3.0 5.6 14.0                      | "                   | 22       | 4.4         | 3,932 | "               |
| 2,200-40        | サイドロツト<br>付                      | 3.5 5.0 9.0                       | "                   | 15       | 4.4         | 3,600 | "               |
| 1,200-36        | " (ウオー<br>ムギヤ)                   | 2.5 5.0 7.5 10.0                  | 四 輪<br>(ブレーキ)       | 15       | 4.7         | 3,972 | "<br>(製作中)      |
| "               | " ( " )                          | 6.0ヲ標準とす                          | 四 輪                 | 10       | 4.7         | 4,050 | 町村組工作所<br>(製作中) |
| 1,000-25        | 齒車撓動式<br>チェーン連動                  | 3.0 6.0 9.0                       | 四 輪                 | 21       | 大正<br>12.10 | 5,100 | 日本鐵道株式<br>會社    |
| 1,000-23        | 摩擦盤式<br>チェーン連動                   | 10.0 以下                           | "                   | 20       | 13.5        | 6,625 | "               |
| 1,400-40        | 齒車撓動式<br>ウオームギ<br>ヤ) サイドロ<br>ツト付 | 1.75 3.5<br>6.5 9.0               | "                   | 16       | 15.5        | 7,470 | 東京物產株式<br>會社    |
| 1,200-36        | ( )<br>チェーン連動                    | 4.3 6.0<br>10.0 12.0              | "                   | 10       | 15.11       | 7,130 | 淺野物產株式<br>會社    |

第一表 (高知營林局ガソリン機關車)

| 機 關 車     |                     |     | 大 さ              |    |                  |                  | 軸心距離 | 車 輪 |          | 車軸承               | 機 |                 |                 |  |
|-----------|---------------------|-----|------------------|----|------------------|------------------|------|-----|----------|-------------------|---|-----------------|-----------------|--|
| 區分        | 名 稱                 | 重量  | 高さ               | 長さ | 幅                | 質                |      | 徑   | 名 稱      |                   | 數 | 徑               | 筒徑              |  |
| 高 知 特 製 品 | 本 山 舊<br>フオード       | 2.7 | 84 $\frac{1}{4}$ | 72 | 42 $\frac{1}{2}$ | 30               | 鋼    | 18  | ボール      | 舊フオード             | 4 | 3.6             | 4               |  |
|           | 須 崎 舊<br>フオード       | 3.0 | "                | "  | 42               | "                | "    | "   | "        | "                 | " | "               | "               |  |
|           | 大 正 舊<br>フオード       | 3.0 | 85               | "  | 43               | "                | "    | "   | "        | "                 | " | "               | "               |  |
|           | 大 坂 舊<br>フオード       | 2.7 | 90               | "  | 42 $\frac{1}{2}$ | "                | "    | 18  | "        | "                 | " | "               | "               |  |
|           | 須崎フオ<br>ードソン        | 4.0 | 70               | "  | 44               | 28               | "    | 20  | "        | フオードソ<br>ン        | 4 | 4               | 5               |  |
|           | 窪 川 新<br>フオード       | 4.0 | 96               | "  | 47               | 30               | "    | 20  | "        | 新フオード             | 4 | 3.7             | 4 $\frac{1}{2}$ |  |
|           | 久 万<br>ウオーケ<br>ツシャー | 4.0 | 92               | "  | 48               | "                | "    | 20  | "        | ウオーケツ<br>シャー<br>V | 4 | 4               | 5               |  |
| 米 國 製 品   | 馬 路<br>ウオーケ<br>ツシャー | 4.5 | 130              | "  | 51               | 36               | "    | 20  | 砲金       |                   | " | "               | "               |  |
|           | ホイット<br>カム          | 3.0 | 114              | 81 | 48               | 36               | チルド  | 18  | ロー<br>ラー | フオードソ<br>ン        | 4 | 4               | 5               |  |
|           | ブリマウ<br>ス           | 3.0 | 124              | 72 | 56               | 39               | "    | "   | "        | コンテナネ<br>ンタル      | 4 | 3 $\frac{1}{2}$ | "               |  |
|           | バルカン                | 4.0 | 126              | 68 | 52               | 30               | 鋼    | 20  | 砲金       | ハーキユ<br>ンス        | 4 | 4               | "               |  |
|           | ホイット<br>カム M.C.     | 4.0 | 120              | 81 | 48               | 32 $\frac{3}{8}$ | "    | 16  | ボール      | コンテナネ<br>ンタル      | 4 | 4 $\frac{1}{4}$ | 4 $\frac{1}{2}$ |  |

簡易ガソリン機關車に就て

| 業の功程          |             |                  |             |                  | 備考                         |                                             |
|---------------|-------------|------------------|-------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| 量             | ガソリン消費量     | 乗務員              |             |                  | 林道に就て                      | 功程に就て                                       |
| 距離<br>空車<br>台 | 米<br>リ<br>ン | 連<br>轉<br>手<br>名 | 助<br>手<br>名 | 制<br>動<br>夫<br>名 |                            |                                             |
| 6-8           | 2.5         | 1                | —           | —                | 樺梁浅道等危険箇所あり。<br>盆車牽引不可能なり。 | 貳路にトロ曳全部乗車す。                                |
| 5-6           | 4.2         | "                | —           | —                | "                          | "                                           |
| 8             | 2.5         | "                | —           | 1-3              | 路面相當良好なり。                  | 木炭 450 疋を 1 立米に換算<br>す以下同じ。                 |
| 8             | 2.2         | "                | —           | 2-               | 買上軌道にして路面不良なり。             | 制動夫は荷下しをなす。                                 |
| 2-3           | 1.4         | "                | 0.5         | —                | 新設林道なるも曲線部に<br>ても一様勾配なり。   | 助手 0.5 とあるは下記ホイ<br>ットカム MO 車と乗務せし<br>むるによる。 |
| 4             | 5.8         | "                | —           | 2                | 順逆交々の不良なる林道なり。             | 制動夫は荷下しをなす。                                 |
| 15            | 7.5         | 1                | 1           | —                | 樺梁浅道危険箇所あり。<br>盆車牽引するに至らず。 | 往路には製材一車を牽引す。                               |
| 12            | 7.5         | "                | —           | 3                | 路面相當良好なり。                  | 天候其他順調なれば十五台<br>を牽引し一日一回半の仕業<br>をなす。        |
| 3             | 1.6         | "                | 1           | —                | 山内線順、本線逆の軌道なり。             |                                             |
| 2             | 1.5         | "                | 0.5         | —                | 須崎フォードソンと同様。               | フォードソン車に比し遜色<br>あるが如し。                      |

第二表 (高知營林局ガソリン機關車能率)

簡易ガソリン機關車に就て

| 機 關 車 |                    |            | 林 道 の 状 態 |       |                |                 |     |                |                |                |      |      | 一日の仕業回数        | 一 仕            |     |                |                |     |    |   |     |       |
|-------|--------------------|------------|-----------|-------|----------------|-----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------|------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|----|---|-----|-------|
|       |                    |            | 延長        | 順 勾 配 |                | 逆 勾 配           |     |                | 最小半徑           | 軌條の太さ          | 牽 引  |      |                |                |     |                |                |     |    |   |     |       |
|       |                    |            |           | 延長    | 勾 配            | 延長              | 勾 配 | 往 路            |                |                | 量    |      |                |                |     |                |                |     |    |   |     |       |
| 區分    | 名 稱                | 重量         | 米噸        | 秆     | 秆              | 最急              | 平均  | 延長             | 最急             | 平均             | 米    | 封度   |                | 台              | 立米  |                |                |     |    |   |     |       |
| 高知特製品 | 山 舊<br>本フオー<br>第一號 | 2.7        | 16.5      | 16.5  | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{38}$  |     |                |                |                | 5.0  | 12   | 2              |                |     |                |                |     |    |   |     |       |
|       | "<br>第二號           | 2.7        | 21.0      | 21.0  | $\frac{1}{9}$  | $\frac{1}{24}$  |     |                |                |                | 4.8  | "    | 2              |                |     |                |                |     |    |   |     |       |
|       | 須崎舊<br>フオー<br>ード   | 3.0        | 14.1      | 14.1  | $\frac{1}{19}$ | $\frac{1}{61}$  |     |                |                |                | 5.5  | "    | 2              | 8              | 29  |                |                |     |    |   |     |       |
|       | 大正舊<br>フオー<br>ード   | 3.0        | 9.1       | 9.1   | $\frac{1}{21}$ | $\frac{1}{73}$  |     |                |                |                | 8.0  | "    | 2              | 8              | 18  |                |                |     |    |   |     |       |
|       | 須崎フ<br>オー<br>ードソン  | 4.0        | 5.6       | 1.1   | $\frac{1}{20}$ | $\frac{1}{23}$  | 4.5 | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{32}$ | 9.1            | 18   | 6    | 2—3            | 8—10           |     |                |                |     |    |   |     |       |
|       | 窪川新<br>フオー<br>ード   | 4.0        | 22.3      | 16.3  | $\frac{1}{17}$ | $\frac{1}{32}$  | 6.0 | $\frac{1}{20}$ | $\frac{1}{80}$ | 7.0            | 12   | 1    | 4—5            | 15—18          |     |                |                |     |    |   |     |       |
| 米國製品  | ホイットカム<br>ブリマウス    | 3.0<br>3.0 | 33.0      | 33.0  | $\frac{1}{18}$ | $\frac{1}{111}$ |     | 0.7            | $\frac{1}{68}$ | $\frac{1}{80}$ | 5.7  | 12   | 1              | 1              | 3   |                |                |     |    |   |     |       |
|       | パルカン<br>第一號        | 4.0        |           |       |                |                 |     |                |                |                | 25.7 | 25.0 | $\frac{1}{15}$ | $\frac{1}{81}$ | 7.2 | "              | 1              | 12  | 48 |   |     |       |
|       | "<br>第二號           | 4.0        |           |       |                |                 |     |                |                |                | 5.1  | 1.5  | $\frac{1}{11}$ | $\frac{1}{17}$ | 3.6 | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{40}$ | 5.5 | "  | 5 | 3—4 | 11—15 |
|       | ホイット<br>カムMO.      | 4.0        |           |       |                |                 |     |                |                |                | 5.6  | 1.1  | $\frac{1}{20}$ | $\frac{1}{23}$ | 4.5 | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{32}$ | 9.1 | 18 | 5 | 2—3 | 8—10  |