

資 料 の 部

# トラクター雪上運材の作業分析 (研究資料)

Job Analysis of the Log-Hauling Operation by Tractors  
and Sleds on Snow

By: Laboratory of Forest operation Research

経営部作業研究室

## は し が き

本試験は先に実施したトラクターの雪上牽引力・雪橇の抵抗試験に引続き、その作業実態に関する資料を得る目的で、同じく秋田営林局山瀬営林署管内において、昭和 27 年 2 月 5 日～16 日の間に時間分析調査を行つたものである。

なお調査に当つて多大の協力を賜つた山瀬営林署長有賀技官、同事業課長佐々木技官、同課員五十嵐技官、木村技官、平川雇員はじめ現場従業員各位に対し厚く深謝の意を表する。

## 調 査 方 法

トラクターの運行を中心として、それに附随する積込・卸作業を含めて調査の対象とし、日々の実働トラクター 4 台に調査員各 1 名が分担塔乗し、連日の運材作業を連続時間分析した。

## 作 業 概 要

使用トラクター・雪橇・橇道の構造等については既報の報告によるとし、実際作業状況を示せば次のとおりである。

運転関係：トラクターは 5 台、内 1 台を予備とし、交代に 1 台を休車として通常 1 日 4 台稼働しているが、人員は運転手 5、助手 5、整備 1、計 11 名より構成されている。

橇道保線関係：構築された雪路は、運材中のカタピラによる破壊からきた路面不整の地ならし、降雪による堆雪の除去等を行つて、雪路面を地表上約 15～20 cm 程度の高さに保ち、さらに撒水して、夜間の気温低下による氷結をはかり、硬度並びに支持力の維持に努めて、走行抵抗の軽減並びに運行の安全を計っているが、これら保線入夫の稼働状況は第 1 表のとおりである。

積込・卸巻立関係：積込地点は伐採点の関係上 3 箇処に分れていたが、積込・卸巻立ともいずれも傾斜を利用した人力作業であり、1 組 3～4 人で構成され、交代で両作業に従事しているが、その稼働状況は第 1 表のとおりである。



て同時に荷卸可能で、手持中のトラクターの荷卸完了を待ち、再び上山するが、稼働トラクター4台はほぼ同一行動で順を追って運行する組織である。1日の運行回数は4～5回を標準としている。

運材実績・調査期間中のトラクター別の実績を示せば第3表のとおりである。

第3表 機種別運材実績（運行回数を示す）

| 月 日<br>機 種 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 13 | 14 | 15 | 16 | 計  | 総<br>運材石数   |
|------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-------------|
| No. 1      | 2 | 5 |   | 5 | 5 | 3  | 5  | 5  | 5  |    | 35 | 石<br>889.15 |
| No. 2      | 5 |   | 4 | 5 | 5 | 3  | 2  | 5  | 5  | 5  | 39 | 1,022.97    |
| No. 3      |   | 5 | 4 | 5 | 5 |    |    |    |    |    | 19 | 466.75      |
| No. 4      | 5 | 5 | 4 | 5 |   | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 42 | 1,200.72    |
| No. 5      | 5 | 5 | 4 |   | 5 | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 42 | 1,147.27    |

合 計 4,726.86

註：上表よりわかるごとく平均して1回当たり26.65石の運材実績（スギ、2間材を主とする）であり、牽引臺数は普通2台である。なお No. 3 車は第1気筒ピストンリング破損のため10日以降休車した。

## 作業分析結果

### (1) 項目の分類—時間分

第4表の1 大項目の内容

析を行つた項目の分類およびその内容を示せば第4表のとおりである。

| 大 項 目   | 内 容                 |
|---------|---------------------|
| 上 山     | 荷卸場より空橈を牽引積込場到着まで   |
| 盈 橈 連 結 | 積込場到着より出発まで         |
| 下 山     | 積込場出発後荷卸場到着まで       |
| 荷 卸     | 荷卸場到着後、荷卸空橈連結の後出発まで |

第4表の2 小項目の内容

| 項 目 | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 上 山 | 運行の正味時間<br>機関停止・橈の故障等による運行停止<br>他トラクター停止のため不得止停止<br>連絡その他雑務による停止                                                                                                                                                                                               |
| 盈 橈 | 連結桿外し<br>空橈片寄り<br>方向転換<br>盈橈連結<br>連結索掛止                                                                                                                                                                                                                        |
| 連 結 | 曳行した空橈離脱<br>離脱した空橈を積込場側方に片寄り<br>離脱位置より積込完了中の盈橈を連結する位置につく<br>盈橈2台を連結可能な位置に双方を前後する<br>トラクターと橈および前・後橈間をワイヤーで連結し、さらに掛けたワイヤーの鼻とフックとを麻紐で結着する<br>荷崩を防ぐため荷紐の上に、さらにシメラーを掛ける<br>機関始動準備より出発まで<br>上山中のトラクターがあるため、或いは先行すべきトラクター未出発のため等で不得止休止、積込中のため手持<br>他トラクターの盈橈連結の応援等の雑務 |

|    |               |      |                                                                                                      |
|----|---------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 下山 | 走故脱手          | 行障線持 | 上山に準ずる<br>機関停止・櫓の故障（連結索外れ・荷崩れ等）による運行停止<br>トラクター或いは櫓の脱線による停止<br>他トラクターの故障・脱線或いは道修理等のため不得止停止<br>上山に準ずる |
|    | 雑             |      |                                                                                                      |
| 荷卸 | シメラ外し         | 荷卸   | 荷縄外しより荷卸完了まで                                                                                         |
|    | 空櫓連結<br>出発余裕待 | 雑    | 前バチに後バチを重ね合せてトラクターに連結<br>盈櫓連結に準ずる<br>他トラクターが荷卸中或いは卸巻立夫が巻立作業中等のため不得止停止<br>上記に準ずる                      |

第 5 表 機種別の作業時間平均値（1回当たり）

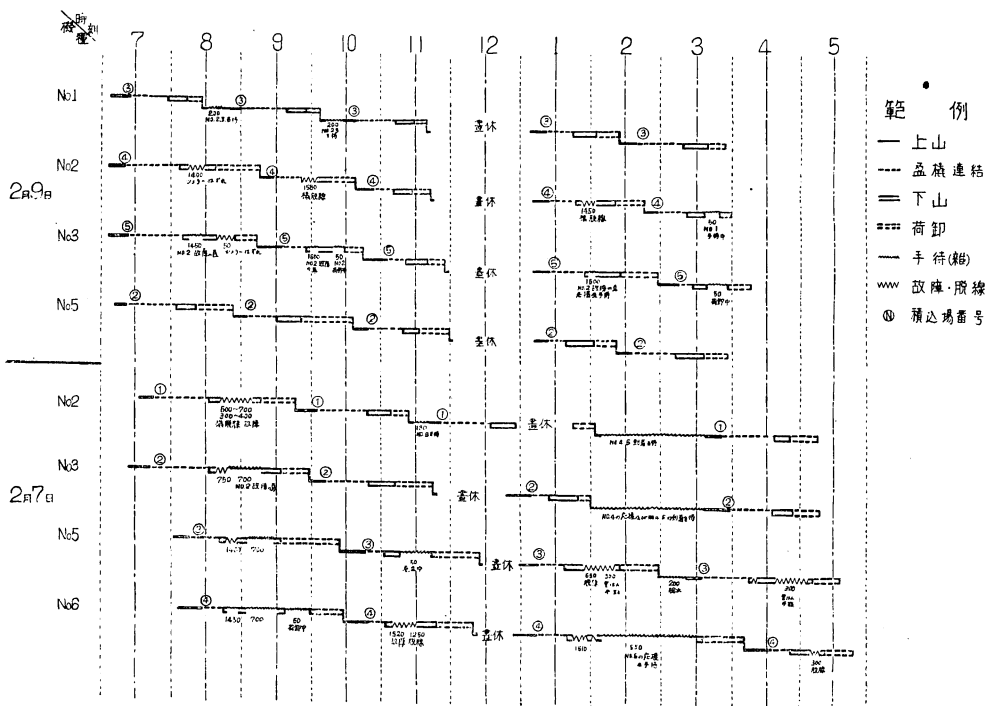
| 機 種<br>項 目 |         | No. 1     | No. 2     | No. 3     | No. 4     | No. 5     | 全 機 種     |       |                     |                     |
|------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|---------------------|---------------------|
|            |         |           |           |           |           |           | 総平均       | 比 率   | 範 囲                 |                     |
| 上 山        | 走 行     | 12' 22'   | 13' 17"   | 15' 20"   | 13' 06    | 12' 58"   | 13' 13    |       | 77.8                | ～ 17' 12"           |
|            | 故 障     | 39        | 3 04      | 2 23      | 1 37      | 1 08      | 1 43      |       | 6.2                 | ～ 38' 25"           |
|            | 手 待     | 4 54      | 5 03      | 6 28      | 3 22      | 2 56      | 4 15      |       | 12.1                | ～ 1°30' 14"         |
|            | 雜       | 1 02      | 25        | 1 14      | 1 21      | 12        | 48        |       | 3.9                 | ～ 21' 50"           |
|            | 小 計     | 18 57     | 21 49     | 25 25     | 19 26     | 17 15     | 19 59     | 20.9  | 100.0               | 10' 05" ～ 1°58' 34" |
| 盈 櫓 連 結    | 連結桿外し   | 18        | 30        | 33        | 24        | 23        | 25        |       | 1.9                 | ～ 2' 27"            |
|            | 空 櫓 片 寄 | 38        | 23        | 40        | 40        | 1 04      | 44        |       | 3.1                 | ～ 10' 00"           |
|            | 方向 転 換  | 1 01      | 1 11      | 1 01      | 55        | 1 29      | 1 08      |       | 6.1                 | ～ 5' 50"            |
|            | 盈 櫓 連 結 | 2 04      | 24        | 1 05      | 2 14      | 3 05      | 1 63      |       | 7.4                 | ～ 26' 00"           |
|            | 連結索掛止   | 6 10      | 5 59      | 7 15      | 7 55      | 8 00      | 6 45      |       | 31.6                | ～ 22' 23"           |
|            | シメラー掛止  | 2 23      | 3 02      | 3 34      | 3 46      | 2 02      | 2 54      |       | 13.2                | ～ 10' 45"           |
|            | 出 発 余 裕 | 41        | 59        | 1 35      | 1 30      | 45        | 1 04      |       | 5.2                 | ～ 9' 13"            |
|            | 手 待     | 7 47      | 7 45      | 6 58      | 6 05      | 6 33      | 6 59      |       | 18.8                | ～ 58' 52"           |
|            | 雜       | 1 53      | 2 45      | 5 11      | 3 06      | 1 08      | 2 33      |       | 12.7                | ～ 31' 32"           |
|            | 小 計     | 22 55     | 22 58     | 27 52     | 26 36     | 24 29     | 24 25     | 24.8  | 100.0               | 7' 05" ～ 1°14' 37"  |
| 下 山        | 走 行     | 14 55     | 18 04     | 19 11     | 15 25     | 17 00     | 16 42     |       | 66.9                | ～ 27' 50"           |
|            | 故 障     | 1 38      | 5 18      | 5 22      | 3 48      | 6 04      | 4 26      |       | 11.0                | ～ 39' 27"           |
|            | 脱 線     | 2 59      | 53        |           | 1 05      | 37        | 1 10      |       | 2.0                 | ～ 1°35' 20"         |
|            | 手 待     | 7 38      | 6 43      | 7 52      | 6 35      | 8 41      | 7 28      |       | 17.6                | ～ 52' 31"           |
|            | 雜       | 50        | 2 05      | 47        | 55        | 15        | 59        |       | 2.5                 | ～ 17' 13"           |
| 小 計        | 28 00   | 33 03     | 33 12     | 27 49     | 32 37     | 30 45     | 30.3      | 100.0 | 11' 15" ～ 1°59' 10" |                     |
| 荷 卸        | シメラー外し  | 27        | 42        | 22        | 44        | 25        | 33        |       | 2.7                 | ～ 4' 34"            |
|            | 荷 卸     | 11 52     | 12 12     | 12 12     | 13 53     | 15 05     | 13 14     |       | 61.4                | ～ 44' 27"           |
|            | 空 櫓 連 結 | 1 23      | 1 08      | 1 02      | 1 04      | 1 11      | 1 10      |       | 5.4                 | ～ 6' 50"            |
|            | 出 発 余 裕 | 46        | 49        | 42        | 1 06      | 2 10      | 1 12      |       | 5.2                 | ～ 10' 45"           |
|            | 手 待     | 2 43      | 2 22      | 1 30      | 5 47      | 7 07      | 4 18      |       | 10.3                | ～ 1°44' 03"         |
|            | 雜       | 4 56      | 3 55      | 3 55      | 5 15      | 1 58      | 3 57      |       | 15.0                | ～ 1°36' 42"         |
|            | 小 計     | 22 07     | 21 08     | 19 35     | 27 49     | 27 55     | 24 24     | 24.0  | 100.0               | 11' 57" ～ 1°46' 45" |
| 計          |         | 1°31' 59" | 1°38' 58" | 1°46' 04" | 1°41' 40" | 1°42' 16" | 1°39' 33" | 100.0 |                     | 44' 38" ～ 3°15' 26" |

(2) 上記の分類項目にしたがい、調査期間を通じての各機種別 1 回当り平均値並びに総平均値を示せば第 5 表のとおりである。

上表中にその範囲として、各項目の最大値を示したが、純走行を除いては諸種の事故或いは手違いから各値の範囲は多様性に富んでおり、ことにいずれか 1 台のトラクターの故障或いは脱線が長時間にわたるときは、全機の運材能率に影響を及ぼすことになる。

(3) すなわち如上の 1 日の運材能率が比較的高い場合と低い場合の大項目別の工程例を示せば、第 6 表および第 2 図のとおりである。ここで 2 月 9 日は 1 日 5 回総所要時間  $7^{\circ} 25' \sim 54'$  内に各機種とも収まっているほぼ良好な作業と見做される例で、2 月 7 日は 1 日 4 回、総所要時間  $8^{\circ} 46' \sim 9^{\circ} 11'$  内にあり、前者より運行回数が 1 回少ないにもかかわらず、事故発生頻繁なためその運材工程が攪乱された例である。

これら 2 表を通じて、厳密な意味でのこの種運材の工程管理はかなり改善の余地があり、事故の軽減策の実行の必要がうかがえるが、表中の平均数値は今後の計画予定上妥当な値として使用出来よう。



第 6 表 運 材

| 月 機 種 |       | 1                |                 |                   |                | 2              |                |                |                | 3              |                |  |
|-------|-------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
|       |       | 上 山              | 登 連<br>橋 結      | 下 山               | 荷 卸            | 上 山            | 登 連<br>橋 結     | 下 山            | 荷 卸            | 上 山            | 登 連<br>橋 結     |  |
| 2.9   | No. 1 | 11' 49"<br>% 2.7 | 36' 16"<br>8.2  | 15' 46"<br>3.5    | 11' 47"<br>2.7 | 28' 06"<br>6.3 | 42' 05"<br>9.5 | 16' 42"<br>3.8 | 13' 47"<br>3.1 | 30' 40"<br>6.9 | 32' 25"<br>7.3 |  |
|       | No. 2 | 12' 36"<br>% 2.8 | 46' 42"<br>10.4 | 30' 12"<br>6.7    | 36' 18"<br>8.1 | 14' 00"<br>3.1 | 22' 31"<br>5.1 | 29' 51"<br>6.7 | 19' 02"<br>4.3 | 15' 59"<br>3.6 | 15' 26"<br>3.4 |  |
|       | No. 3 | 13' 27"<br>% 2.8 | 50' 34"<br>10.7 | 44' 25"<br>9.3    | 19' 54"<br>4.2 | 21' 15"<br>4.5 | 18' 55"<br>3.9 | 34' 31"<br>7.3 | 18' 15"<br>3.9 | 20' 45"<br>4.4 | 14' 40"<br>3.1 |  |
|       | No. 5 | 12' 10"<br>% 2.8 | 40' 10"<br>9.0  | 14' 45"<br>3.2    | 33' 20"<br>7.4 | 11' 40"<br>2.2 | 26' 10"<br>5.8 | 21' 20"<br>4.7 | 44' 40"<br>9.9 | 12' 15"<br>2.7 | 28' 15"<br>6.2 |  |
| 2.7   | No. 2 | 12' 50"<br>% 2.4 | 44' 51"<br>8.5  | 45' 59"<br>8.7    | 29' 10"<br>5.5 | 18' 37"<br>3.5 | 43' 12"<br>8.0 | 20' 08"<br>3.8 | 14' 04"<br>2.7 | 30' 01"<br>5.7 | 43' 09"<br>8.1 |  |
|       | No. 3 | 16' 35"<br>% 3.2 | 48' 59"<br>9.3  | 1°02' 11"<br>11.8 | 25' 18"<br>4.8 | 13' 14"<br>2.5 | 36' 16"<br>6.9 | 25' 10"<br>4.9 | 29' 37"<br>5.6 | 22' 38"<br>4.3 | 14' 48"<br>2.8 |  |
|       | No. 4 | 16' 35"<br>% 3.1 | 23' 55"<br>4.4  | 52' 35"<br>9.6    | 51' 05"<br>9.3 | 23' 50"<br>4.3 | 12' 23"<br>2.3 | 43' 07"<br>7.8 | 38' 19"<br>7.0 | 16' 55"<br>3.1 | 20' 50"<br>3.8 |  |
|       | No. 5 | 24' 40"<br>% 3.9 | 14' 20"<br>2.6  | 1°13' 35"<br>13.5 | 30' 50"<br>5.6 | 20' 43"<br>3.8 | 14' 42"<br>2.7 | 46' 40"<br>8.5 | 29' 34"<br>5.4 | 18' 57"<br>3.4 | 21' 46"<br>3.9 |  |

第 7 表 測 点 別 の

| 測 点    |    |       | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
|--------|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 上<br>山 | 故障 | トラクター | 4   | 11  | 3   | 1   | 4   | 2   | 3   | 3   |
|        |    | 橋     | 4   | 3   | 1   | 2   |     | 2   | 1   | 1   |
|        | 障害 | 小計    | 8   | 14  | 4   | 2   | 4   | 4   | 4   | 4   |
|        |    | 手待    | 14  | 14  | 1   | 1   | 5   | 1   | 5   | 4   |
|        |    | 雑     | 8   | 16  | 3   | 3   | 1   |     | 2   | 3   |
| 下<br>山 | 故障 | トラクター | 3   | 4   | 9   | 4   | 1   | 2   | 1   | 4   |
|        |    | 橋     | 1   |     | 1   | 2   |     |     | 1   |     |
|        |    | 荷     |     | 1   | 3   | 1   | 1   | 1   |     | 1   |
|        |    | 道     | 3   | 3   | 4   |     |     | 3   |     |     |
|        |    | 小計    | 7   | 8   | 17  | 7   | 2   | 6   | 2   | 5   |
|        | 脱線 | トラクター |     | 1   |     |     |     |     |     |     |
|        |    | 橋     |     |     | 3   |     |     | 2   |     |     |
|        |    | 小計    |     | 1   | 3   |     |     | 2   |     |     |
|        |    | 手待    | 55  | 11  | 5   | 8   | 1   | 5   | 6   |     |
|        |    | 雑     | 6   | 9   | 1   | 2   |     | 3   | 1   |     |

註: 1. 測点は、代表字の手前 100mの間を示す。

2. 本表中、故障・脱線の原因として、トラクター・橋・荷・道に分けたが、その内容は、次のとおりである。トラクター—機関停止の場合すべてを含んでいるが、低温下作業からくる機関の不調が最頻の現象で、回転操作の無理によるカタビラの離脱が1回あつた。橋—主として、連結索のゆるみ、

## 工 程 の 例

|                    |                | 4                  |                |                 |                | 5              |                |                |                | 総 計                 | 屋 休        |
|--------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|------------|
| 下 山                | 荷 卸            | 上 山                | 登 結            | 下 山             | 荷 卸            | 上 山            | 登 結            | 下 山            | 荷 卸            |                     |            |
| 19' 08"<br>4.3     | 19' 44"<br>4.4 | 18' 09"<br>4.1     | 21' 36"<br>4.9 | 21' 09"<br>4.7  | 18' 38"<br>4.1 | 17' 43"<br>4.0 | 33' 45"<br>7.6 | 21' 55"<br>4.9 | 13' 19"<br>3.0 | 7° 24' 29"<br>100.0 | 1° 25' 55" |
| 17' 53"<br>4.2     | 14' 42"<br>3.3 | 14' 52"<br>3.3     | 20' 40"<br>4.6 | 40' 01"<br>9.0  | 20' 53"<br>4.7 | 14' 10"<br>3.1 | 19' 04"<br>4.3 | 30' 49"<br>7.2 | 9' 57"<br>2.1  | 7° 25' 38"<br>100.0 | 1° 25' 02" |
| 22' 30"<br>4.8     | 11' 49"<br>2.5 | 15' 00"<br>3.2     | 24' 51"<br>5.3 | 34' 43"<br>7.3  | 32' 10"<br>6.8 | 16' 50"<br>3.6 | 9' 40"<br>2.0  | 35' 29"<br>7.5 | 13' 57"<br>2.9 | 7° 53' 40"<br>100.0 | 1° 14' 47" |
| 16' 25"<br>3.5     | 25' 11"<br>5.6 | 13' 10"<br>2.9     | 17' 23"<br>3.8 | 23' 30"<br>5.2  | 15' 25"<br>3.4 | 19' 27"<br>4.3 | 31' 45"<br>7.1 | 25' 40"<br>5.7 | 18' 15"<br>4.6 | 7° 30' 56"<br>100.0 | 1° 12' 05" |
| 20' 38"<br>3.9     | 18' 07"<br>3.4 | 1° 44' 38"<br>19.8 | 47' 03"<br>8.9 | 15' 58"<br>3.0  | 21' 12"<br>4.1 |                |                |                |                | 8° 49' 37"<br>100.0 | 50' 11"    |
| 22' 49"<br>4.3     | 12' 52"<br>2.4 | 1° 58' 34"<br>22.5 | 38' 18"<br>7.3 | 18' 11"<br>3.5  | 20' 23"<br>3.9 |                |                |                |                | 8° 45' 53"<br>100.0 | 1° 02' 45" |
| 48' 35"<br>8.8     | 34' 35"<br>6.4 | 36' 20"<br>6.6     | 38' 25"<br>7.0 | 58' 20"<br>10.6 | 32' 39"<br>5.9 |                |                |                |                | 9° 08' 28"<br>100.0 | 35' 46"    |
| 1° 59' 10"<br>21.6 | 34' 37"<br>6.4 | 25' 41"<br>4.7     | 16' 43"<br>3.0 | 32' 04"<br>5.8  | 28' 37"<br>5.2 |                |                |                |                | 9° 10' 39"<br>100.0 | 36' 35"    |

## 停 止 発 生 度 数 分 布

| 900 | 1,000 | 1,100 | 1,200 | 1,300 | 1,400 | 1,500 | 1,600 | 1,700 | 計   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 4   | 4     | 4     | 1     | 8     | 4     | 2     | 4     | 2     | 64  |
| 3   |       | 1     |       | 1     |       |       | 1     |       | 20  |
| 7   | 4     | 5     | 1     | 9     | 4     | 2     | 5     | 2     | 84  |
| 2   | 3     |       | 1     | 3     | 5     | 4     | 20    | 10    | 93  |
|     | 1     |       | 1     | 3     | 4     | 1     | 15    | 7     | 68  |
| 1   |       | 1     |       | 1     | 2     | 7     | 6     | 3     | 49  |
| 1   | 1     | 2     | 4     | 3     | 5     | 4     | 6     | 2     | 33  |
|     | 1     | 5     | 12    | 9     | 9     | 9     | 15    | 2     | 70  |
|     |       |       |       | 1     | 1     | 1     |       |       | 16  |
| 2   | 2     | 8     | 16    | 14    | 17    | 21    | 27    | 7     | 168 |
|     |       |       | 1     |       | 1     | 1     | 4     | 4     | 12  |
|     |       |       | 1     | 2     |       | 3     |       |       | 11  |
|     |       |       | 2     | 2     | 1     | 4     | 4     | 4     | 23  |
| 3   | 3     | 3     | 3     | 9     | 18    | 15    | 29    | 7     | 181 |
| 1   |       |       | 1     | 3     | 2     | 5     | 5     | 6     | 45  |

フックよりの離脱等が主で、稀に索切断があつた。荷シメラーのゆるみ、荷縄のゆるみ等に原因する荷の弛緩で、稀に落木があつた。道一路面の凹凸が激しいため、保線人夫による修理中の場合を主とする。脱線—トラクター或いは橇が軌道外に脱出する場合で、トラクターの脱出は勾配箇所における荷の追突による場合が多く、橇の脱線は路面の不整・曲線等の箇所で、トラクターの運動方向に追従不能の場合。

(4) 上・下山走行作業中の停止に関する事項について、路線測点別の停止発生度数分布を示せば第7表のとおりである。

(5) 純走行について、下山の場合は 300~1,000 m の区間は第3速、1,000 m 以後および 300 m 以前の間は第2速を大体の標準とし、上山の場合は全区間を通じ第3速で始終点附近約 100 m の間は第2速を採用しているのが全般を通じての運転傾向であつたが、この走行所要時間の回数別による差の有無を示せば第8表のとおりである。すなわち本表によれば午前午後を通じ運行速度に大差なく、日照による雪面の融雪からくる影響は現われていない。

第 8 表 運行回数別純走行所要時間の差

| 回 数 別  |         | 1   |     | 2   |     | 3   |     | 4   |     | 5   |     |
|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 項 目    |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 上<br>山 | 平 均 値   | 12' | 32" | 13' | 16" | 13' | 05" | 13' | 41" | 13' | 37" |
|        | 標 準 偏 差 | ±2  | 08  | ±1  | 30  | ±1  | 43  | ±1  | 29  | ±1  | 35  |
| 下<br>山 | 平 均 値   | 17  | 02  | 16  | 25  | 16  | 12  | 17  | 03  | 16  | 50  |
|        | 標 準 偏 差 | ±2  | 46  | ±3  | 09  | ±2  | 50  | ±3  | 21  | ±2  | 39  |

### 総 括

上記の結果を通じて、総括を兼ねてこの種運材作業に対する考察を加えれば大略次のとおりである。

(1) 走行作業——上・下山を通じ低温下の運転操作であるため、機関停止による損失が多く、盈櫓牽引の場合は全走行作業時間中の 11 % で空荷の場合の約 2 倍を示している。また手待時間は故障・脱線より多く、これら 2~3 者を含めたものの本作業中にしめる割合は、上山 = 18.3%，下山 = 30.6% で、手待が主として他トラクターの故障或いは脱線からくる損失時間であることを考えれば、第7表にも示したとおり、荷積載法の改善・路面の整備・機関の改良整備・連結索の改良等により、この種の機械作業の生命である運行能率をより向上することが出来るものとする。なお純運行速度は、平均して上山 = 7.4 km/hr，下山 = 5.8 km/hr の数値を出しており、この種運材の運行計画数値として採用して差支えないものとする。

(2) 盈櫓連結作業——運行作業（上山・下山）および荷卸作業の間に、別途積込夫側の手で空櫓への積込作業が行われているため、手待は積込待による損失は少なく運行回転不良による損失が多いが、平均約 19% で、荷積載の検討に附随して起る雑作業と合せて約 32% をしめることは、なお作業計画に改良の余地を残しているものといえよう。本作業の大部をしめる連結索掛止は、シメラー掛止と合せて約 45 % の比率であり、現行の連結方法（文献 3 参照）では運行中の故障発生を最小限度に止めるためには一概に非難することは出来ないが、運転手および助手が、毎回、索とフックとを麻紐により固着しさらに荷繩の補強としてシメラー掛けを行うことは、本運材法の主目的であるより長距離の運材を実行するに当つては、当然積込夫側で

負担すべき作業範囲になるものと思われ、連結方法および橇載荷台の改良を必要としているものといえる。すなわち、連結桿或いは鉄鎖による連結並びにステイキの採用等は、すでに本邦でも一部採用された例をみるところで(文献4)、橇構造全体の改良補強化策として、今後の再検討を必要とするものと考ええる。

(3) 荷卸作業——卸巻立夫による純荷卸作業が主で、純荷卸は本作業全体の約 61 %である。しかし運行回転の能率を向上せしめる観点からは、空橇の予備数量を増加すれば(トラクター1台当り3回分の橇を用意すれば)運材作業中から除去出来る作業である。土場の狭隘からくる荷卸待或いは巻立待が、下山中に含まれる手待にまで影響しているが、雑作業と合せて約25%を示す比率は、少なくとも稼働トラクター台数と同数の荷卸地点の設置および土場内路線の拡張から、減少出来るわけである。

(4) 路面と故障——第7表および第1図からわかるごとく、逆勾配 3.5~4.2 %をもつ区間および順勾配 5 %以上の区間においては事故の発生多く、一般的にこの種の運材路としてこれらの勾配は不適と見做して差支えない。いうまでもなく本運材法は橇底面と雪路面との滑り摩擦を利用しているわけであるから、雪路面の構築維持は閑視出来ず、雪路面の輾圧および撒水の機械化(すなわちトラクターによりローラーを牽引する方法および撒水槽を積載した橇を同じくトラクターで牽引する方法等)は除雪の問題とともに運行能率の向上の点からも、特に長距離運材の実行に当つては考慮に値する事項と考える。なお脱線は急勾配地点のスプールの不整からきた場合を主としているが、これは文献<sup>3)</sup>にも見られるごとく、橇の軌間をカタピラの軌間より数十 cm 以上大として、スプールの維持を容易にすることにより、勾配の軽減と相俟つて避けえられるものであり、ひいてはカタピラによるスプールの破壊なきため、走行抵抗の減少から牽引能力の増加も期待出来るものと考えられる。

## あ と が き

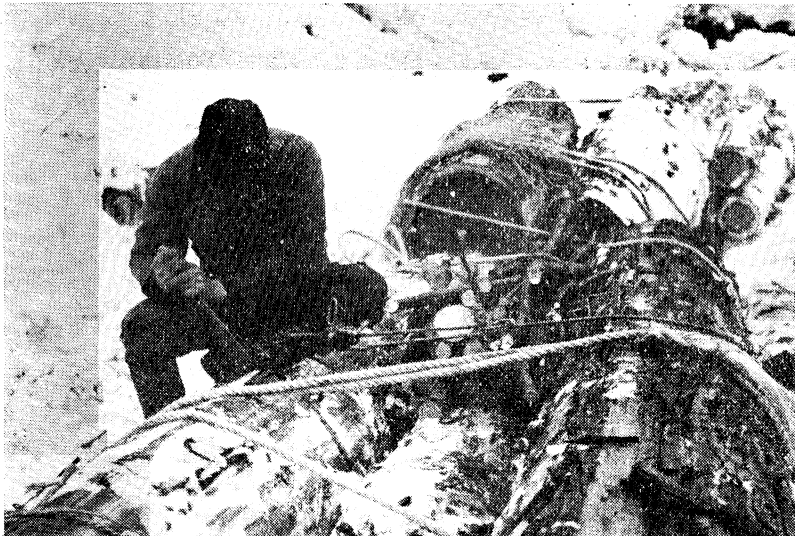
本調査は当研究室の山脇・三村および秋田支場秋保技官並びに前記山瀬営林署事業課員3氏が協力して行つたもので、資料の計算はもつぱら三村が分担し、山脇がとりまとめたものである。

## 参 考 文 献

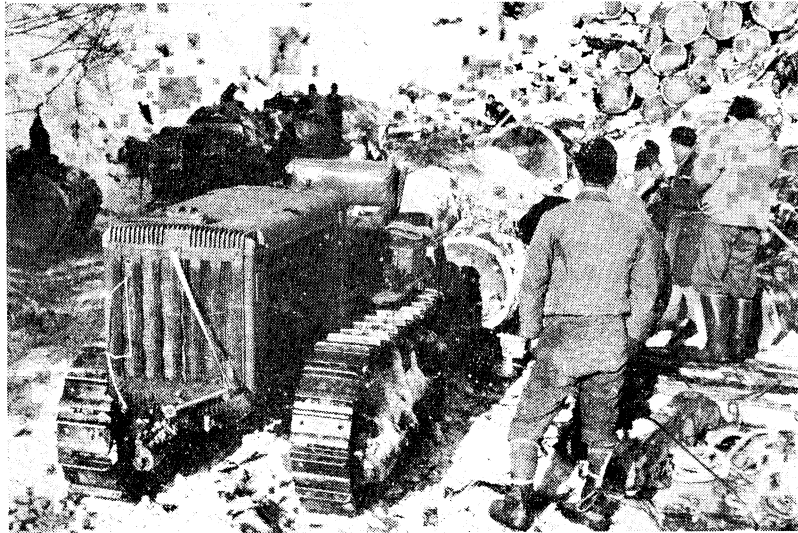
- (1) 藤林誠・本多三雄・山脇三平：雪上運材用トラクターおよび雪橇に関する試験，林業試験集報 No. 60 昭和 26 年 6 月
- (2) 藤林誠・本多三雄・山脇三平：トラクター用雪橇の抵抗に関する一試験，日本林学会大会講演集 No. 59 昭和 26 年 5 月
- (3) 味戸長寿・佐々木大：トラクター運材，日本林学会大会講演集 No. 59 昭和 26 年 5 月
- (4) 久永敏夫：北海道国有林におけるトラクター運材，日本林学会誌 Vol. 15, No. 12.



連結索掛止 (盈繰連結)  
— 麻紐結び —

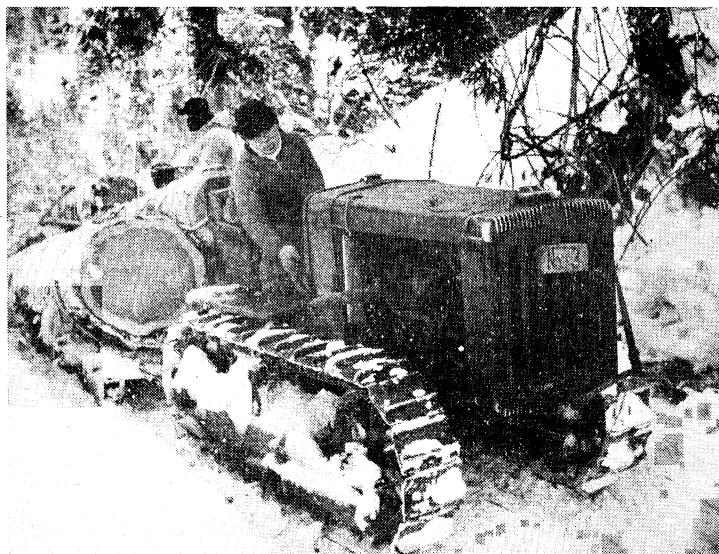


シメラー掛け (盈繰連結)



手 待（盈櫓連結）

— 先行トラクター未出発のため，積込点 No. 3 において —



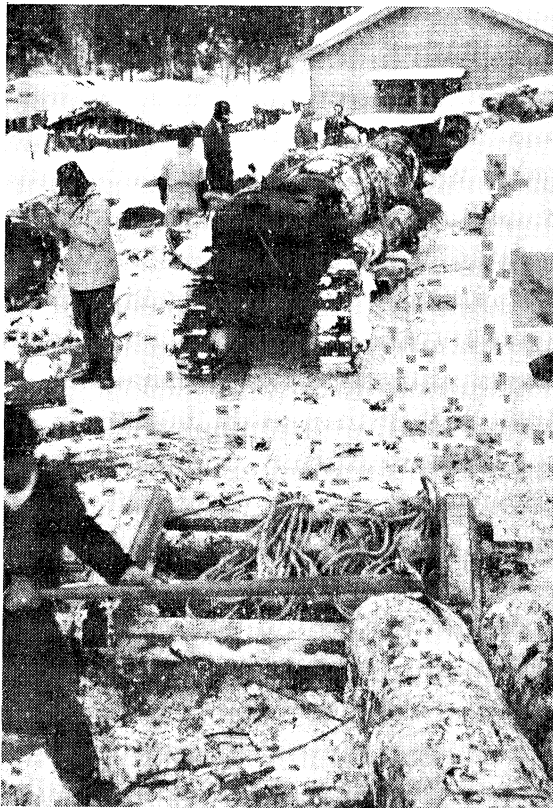
走 行（下山）

— 測点 1550 附近 —



脱 線 (下 山)

— 荷縄しめ直し。測点 1650 附近 —



手 待 (荷卸)

— 先行トラクター

が荷卸中のため。

土場内測点 10 附

近—



荷 卸



走 行 (上山)  
— 測点 130 附近 —