

土 木 研 究 所 資 料

第 199 号

除雪機械の作業性能の調査
—ブロー形ロータリ除雪車—

昭和 41 年 7 月

建設省土木研究所

正 誤 表

頁	行	正	誤
1	4 行	一 環	一 選
2	下より9行	プロワ	プロア
3	13行	むずかしい	なずかしい
4	16行	プロワ	プロア
8	測定項目2行	走行用機関トルク	作業用機関トルク
"	表一1備考8行	オシログラフ	オシロクラフ
11	表一3プロワ周速	m/sec	m/&
15	図一3	オシログラフの一例	オツログラフの一例
"	"	12 sec	12 SCC
"	"	95 CC	95 SCC
16	図一5	プロワ周速 (m/sec)	プロワ周速 (m/&)
"	図一6	プロワ周速 (m/sec)	プロワ周速 (m/&)
	写真一2	……徐智試験車	……徐雲試験車

除雪機械の作業性能の調査

—プロワ形ロータリ除雪車—

機械研究室

長 田 忠 良
渡 辺 勝 男

目 次

1. まえがき	1
2. 試験の概要	1
2-1 試験機械	1
2-2 試験方法	2
2-3 試験場所および日程	3
3. 試験結果および考察	3
3-1 除雪能力	3
3-2 除雪能率および効率	4
3-3 走行抵抗およびけん引力	5
3-4 投雪距離	5
4. あとがき	6

除雪機械の作業性能の調査

(ブロワ形ロータリ除雪車)

1. まえがき

昭和39年度より道路用除雪機械の作業性能の調査研究の一環としてロータリ除雪車について調査を進めてきた。

冬期交通確保のための除雪機械のうち、ロータリ除雪車は、主要機として活躍し、近年になって西欧諸国よりの技術導入によって多くの機種が生産されている。しかし、対象となる雪の性状の変化、気象条件などによってその作業性能は著しく変化し、適応機種の選定はむずかしいところである。

この調査は、適確に把握された作業条件のもとで作業試験を行ない各種ロータリ除雪車の作業性能を調査し、機種の選択判定の資料とすると共に経済的な施工法および除雪車改善の資料を得ることを目的とするものである。

現在ロータリ除雪車は、その除雪機構よりみてカッタ形、ブロワ形、オーガ・ブロワ形の3種に分類されるが昭和40年度は、ブロワ形について調査を実施した。カッタ形については、前年度すでに実施しており、オーガ・ブロワ形は昭和41年度に行なう予定である。

この報告書は、昭和40年度実施のブロワ形除雪試験のみについてまとめたもので、結果の概略は次のとおりである。

(1) 比重0.4~0.5の雪における作業能力について t/h 的な限界がみられた。含水率の大きい重い雪に対してブロワ形除雪車の能力は容積的制約より出力的制約が先行するようである。

(2) 装置前面にかかる雪のため生ずる走行抵抗は比較的小さく、ザラメ雪では約600Kg(リムブル)程度であった。

(3) 除雪車本体の最大けん引力は、4,300Kg(リムブル)程度でこの種除雪車の本体としては十分な能力を有する。

なお、予定の全機について調査が完了し次第、それぞれの機種について比較検討を行ない全体報告書としてとりまとめを行なう予定である。

2. 試験の概要

2-1 試験機械

試験は、西独のSchmidt社との技術提携により国産されているダブルブロワ形除雪装置について行なった。

この装置は、2ヶのブロワを有しブロワ軸の先端および装置中央にプレカッタが3ヶ取りつけられているものであり、本来は独自のトラクタに装着されているが、この試験では、取付方法の一部を改造して土木研究所所有の試験用トラクタに装着して実施した。

試験用トラクタは、走行用機関の外に荷台に大形機関を搭載しており、この機関によって除雪装置を駆動するものである。試験用トラクタに装着した状態を写真-1に、三面図を図-1に示す。除雪装置および試験用トラクタの仕様は次のとおりである。

(1) 除雪装置仕様

形 式	シュミットダブルブロワ形
最大除雪量	8000m ³ /h (雪比重0.1において)
最大除雪幅	2070mm
標準除雪高	1,250mm
最大投雪距離	40m
ブロワ	外径 860mm, 個数2ヶ
ブロワ回転数	1速 169rpm, 2速 223rpm 3速 289rpm, 4速 381rpm
ブレカッタ	3ヶ(ブロワ軸先端各1,装置中央1) ブレカッタ外径 920mm(ブロワ軸)、800mm(装置中央)
作業機関連続定格出力	115PS/2200rpm
装置トラクタ	ベンツウニモク 411-119
トラクタ機関最高出力	32PS/2550rpm

(2) 試験用トラクタ仕様

形 式	三菱2W400形特殊作業車
全 長	3910mm
全 幅	1965mm
車両重量	4450Kg
走行速度	0.86~41.5Km/h
走行用機関	4DQ1形ディーゼル機関 作業時最大出力 38PS/2500rpm 走行時最高出力 60PS/4000rpm
作業用機関	三菱6DB10CT形ディーゼル機関 連続定格出力 135PS/1800rpm 作業時最大出力 152PS
作業用変速機変速段	5段

2-2 試験方法

試験は、主として除雪能力、ブロワ所要動力などを調査し、これらの関係を求めようとしたもので試験方法は日本建設機械化協会作成の「ロータリ除雪車性能試験方法」JIS原案を参考として実施した。

試験条件は、乱されていない自然積雪を対象とした全幅除雪試験を主とし、ブロワ回転速度は、この装置の標準仕様に示されている数値近くの170 290 380rpm、また除雪速度は0.8, 1.2, 1.4Km/hとし、これらの組合せにおける機械条件で実施した。

除雪深さは、ブロワハウジング上端まで約95cm程度を目標としたが、積雪状況などの影響により、70~110cmの間で変動した。路面状況は土道のみである。

一般的なロータリ除雪車の作業条件は、舗装路面でスノーブラウによって排除された雪の拡幅作

業が多いので、今回のような条件において試験を行なうのは不適当であるが、能力を左右する要因をできるだけ一定に保つことを目的としてグラウンド上での試験のみとし、基本的な能力を見出そうとしたものである。

試験において計測した項目、計測器類および計測方法は表-1のとおりであり、計測器類の装着箇所および動力伝達系統を図-2に示す。図-3にオシログラフの一例を示す。

2-3 試験場所および日程

試験は、昭和41年2月4日より3月5日のうちの6日間、新潟県新井市土木研究所新潟試験所構内および新井市民グラウンドで実施した。表-2は試験日程である。

3. 試験結果および考察

主な計測値および計算結果を表-3に示す。

3-1 除雪能力

除雪能力の表示方法には m^3/h 、 t/h 、 t/ps などがあるが、これらも条件によって大きく変動し適確に能力を表現するのはなずかしいことである。

今回の試験は前述のように条件の変動を極力少なくするように心がけたが、かなりの変動がみられ計測結果も大きく変動している。また対象となった雪質もごく限られた範囲のもので、この結果が最良のものとはいえないが以下試験結果について説明および考察を加えてみる。

m^3/h についてみると、除雪高さが一定範囲のため車速に正比例している。今回の実験での最大は $3,449m^3/h$ （雪比重0.2）となった。のみこんだ雪の体積に対するブロワ容積より算出した理論的吐出体積の比（のみこみ率）は0.56程度となっている。またシュート通過時の雪の速度をブロワ周速と同じく、かつ連続的に流れるものと仮定して算出した通過面積のシュート断面積に対する比は0.35となる。実際には、周速まで加速されずに放出される粒子があるためのシュート通過速度の低下と断続的にブロワブレードより放出されるために瞬間通過断面積はもっと大きくなるが、通過断面積に対する比が0.6程度の時がシュート能力が最大とみられるとする他の実験結果^{*}よりみて m^3/h 的な能力にはまだ余裕があるものと思われる。実際にもシュートを通らずに飛散するようなことはみられなかった。

走行速度を上げることによって m^3/h を大きくすることは可能と思われたが、積雪が多く試験後の残雪が多くて試験車が沈下し走行不能となり、軽い雪に対する能力の限界を見出すことが出来なかった。

t/h の最大は $1,349t/h$ （雪比重0.47）で、機関回転速度は最大トルク近辺まで低下し辛じて作業を続行できた状態における計測値である。このように不安定な状態は試験番号5, 8, 12, 14においてみられた。

この時におけるブロワのみ込み率は、0.63が最大で平均0.5程度で比較的小さい値となっておりシュートの通過断面積の比も0.39が最大で容積的には十分と思われる。したがってこの試験車の能力は m^3/h 的な制約より機関の出力的制約 t/h によってその最大が決定されることを表わしているものと考えられる。

土木研究所「ブロワ型除雪車の研究」 昭和40年3月

現在一般に用いられている払幅除雪作業では、雪比重が大略 0.85 以上となるのでプロワ形除雪車では出力不足の傾向が現われるものと推定される。

図一 4 は除雪量 t/h とプロワ所要動力の関係を示したものである。標準車にあっては、作業用機関の連続定格出力が 115 PS であるので投雪距離が 10m 前後の除雪作業では 900 t/h 以上の能力を期待できるものと考えられる。

仕様を示す比重 α の雪に対する除雪能力を推定することは、雪が除雪機械の中で圧縮変形される程度およびそれに用いるエネルギーが不明のためむずかしいことであるが、ある仮定のもとで算定を試れば次のとおりになる。

容積的にはプロワ容積が $0.199 m^3 / rev$ であり、2 ケで $0.389 m^3 / rev$ となる。したがってのみ込み率 α とみた場合プロワ回転数 381 rpm で吐出容量が $7280 m^3 / h$ となり、雪比重は α 11 に変化しなければならないが、この程度の変形は容易に行なわれるものと考えられ、また、シュート通過断面積も 53% と算定され容積的な能力は十分と考えられる。

動力的にみると 動力効率 $\eta = \frac{207 \times 10^{-4} \times t/h \times R^2 \times N^2}{P S} \%$ (PS ; プロワ所要動力、R ; プロワ半径 N ; プロワ回転速度) により PS を算出すると、 η を今回の試験で得られた最大よりやや大きめの 30% としても 146 PS となり出力不足となる。ただし、これは、雪がプロワ内で圧縮変形がないような十分な吐出容量すなわち、プロワ最高回転速度 (投雪エネルギーが大) について算定したもので、圧縮エネルギーが少ないものであるとすれば、低い回転で作業ができ、仕様値に近づくものと思われ、プロワ内における圧縮変形の形態および圧縮エネルギーの解明が望まれるところである。

3-2 除雪能率および効率

1 馬力当り 1 時間除雪重量 t/psh については、周速が速くなると投雪エネルギーが増大するので t/psh は小さな値となることは、他の機種と同じである。

プロワ周速と t/psh の関係を図一 5 に示す。

プロワ周速 9~12 m/sec について、ザラメ雪では 8 t/psh 、シマリ雪では 6 t/psh となった。

一般には、ザラメ雪がシマリ雪より小さい値となっているようであるが、今回の試験では逆となっている。この原因は明らかではないが、ザラメ雪に対する試験の多くは降雨中又は降雨直後の気温の高い時だったので、この点も影響しているように思われる。

プロワ回転数を低くすることによって t/psh は大きな値となるが、吐出容量、すなわち出来高作業量が減少し実用的でなくなってくる。

投雪距離をも考慮した除雪効率 ($\eta = 1/64 \times t/psh \times \text{投雪距離}$) の平均値は 133% とかなり小さな値となっている。この除雪効率は除雪機械の全体効率ともいえるもので他の機種との比較に用いられるものであるが投雪距離の測定がむずかしく、したがってかなり変動した値となる。投雪距離の代りにプロワ周速を代入して得られる理論エネルギーにもとづく動力効率 ($\eta = \frac{207 \times 10^{-4} \times t/h \times R^2 \times N^2}{P S} \%$) の最大は 26% となり平均値は 18.4% であった。動力効率では雪がすべて周速まで加速されて投出されるものとの仮定によったものであるが、現実に投雪状況よりみて周速まで加速されずに投出されるものが多くあるようにみられた。

3-3 走行抵抗およびけん引力

ブロー形除雪車は機構上、その前面がすべて回転面で形成されることがなく、このため内部摩擦の大きい雪に対してはブロー前部にアーチ現象が起り、しいては作業不能の事態が発生する。回転面で形成されていないブローハウジング部分は、円錐形に加工されているがこの面に付着した雪は場合によって圧縮されかなりの強度になる。

雪の固結を防ぐ一方式としてブレカッタが使用されており、この試験に用いた除雪装置もブレカッタが装着されているものである。いずれにしてもブロー形は、前面がすべて回転面で形成されている他機種に比較して走行抵抗が大きいことが予想されるので走行抵抗試験を実施した。なお、試験に用いた除雪装置の正面投影面積に対する回転部分の占める割合は概算で82%である。

走行抵抗の計測は、作業時および雪上無負荷走行時における駆動トルクより計算し、けん引力(リムプル)で表わしたものである。雪上無負荷走行時は、路上に雪を25cm程度に敷きならし、その上を走行させたものでタイヤが10cm程度沈下した状態のものである。作業時における走行抵抗は残雪が10~25cmのザラメ雪の時、タイヤの沈みが7~15cm程度の時である。最大けん引力は、除雪車を雪山等の障害物に突込ませてスリップした時点におけるトルクより求めたものである。タイヤ空気圧は、四輪共に28Kg/cm²に調整したが路面の不陸、タイヤチェーンの影響、輪荷重の相違などにより不安定な状態であった。

試験結果は表-4に示したとおりである。

比重0.4~0.5のザラメ雪における作業時走行抵抗は1300Kg前後であり、雪を踏み固めながら走行するための抵抗は約700Kgであった。したがって装置前面にかかる雪のために生ずる抵抗は約600Kgとみられる。

作業時残雪量と無負荷走行時の路上残雪量は後者がやや多い目だったのを考慮すれば前面にかかる雪抵抗はやや大きくなるが、いずれにしても比較的小さい値である。比重0.2~0.26の雪について作業時走行抵抗の平均は2570Kgとなっているがこれは、試験時の積雪深が1.8mもあり作業姿勢は完全な段切り作業となり除雪面よりタイヤが35cm程度沈下した状態における数値である。しかしブラウ部分に付着した雪のブローへの流入が悪く表面の雪を前方へ押す傾向が観測され、これも走行抵抗を大きくしている原因と考えられている。

最大けん引力は、3800~4300Kgと測定され、作業時走行抵抗よりみて十分な値といつてよい。タイヤの粘着係数は、全輪駆動で0.6、デフロック時で0.68と大きな値であった。以上は、土道上の結果であるが、前年度の結果からみるとアスファルト道路では約20%の最大けん引力の低下が考えられ、またブラウで路肩に排除され極度に硬くなった雪の拡幅除雪では、雪の示す抵抗は増大する。この点で問題が生じ、ブロー形除雪車が不評である一原因となっているのかも知れない。

3-4 投雪距離

投雪距離Lは、空気抵抗を無視すれば投雪初速度V、投雪角度φにより、 $L = \frac{V^2}{g} \sin 2\varphi$ で表わされる。試験機においては投雪角度をほぼ45°に設定しているので $L = \frac{V^2}{g}$ となる。

測定結果について投雪距離とブロー周速の関係を図示したものが図-6である。理論値と測定値の差は、シュート形状、空気抵抗などによる他、雪の粒子が周速まで加速されずに投出されていることも考えられる。

理論値に対する測定値の割合を投雪効率とみると約0.73となり他の形式に比べて大きい値となっている。これはプロワ形は他の機種に比較して投雪途中における方向変化が少ない機構によるものである。また雪質についてみるとシマリ雪は効率0.59、ザラメ雪で0.77となった。

仕様値についてみると標準回転速度最高の381rpmをとると周速が17m/secで、理論投雪距離は285mとなり試験結果では370rpmで225mとかなり下まわっており仕様の表示が不適当なことを示している。

最小投雪距離については、問題は多いと思われるシマリ雪についての資料がないが、ザラメ雪についてプロワ回転速度141rpm(周速64m/sec)でつまりを生じ、投雪が不能になった。この時の状況はシュート内に雪が落下してシュートをふさぎ、ついにはシュート断面をもつ柱状となって押し出された。したがって作業が可能な周速は7m/sec(投雪距離35m)以上と考えられる。

なお、始動時プロワ内にあった雪が十分に加速されずにシュート出口附近に落下して投雪不能となることがたびたびであった。

4. あとがき

プロワ形が効果的といわれる軽い雪に対する資料は得られず、ほとんどが重い雪を対象とする試験となってしまったが結果よりみて、プロワ形も重い雪に対してかなり能率的であるように思われる。ただし、これはせまい雪質範囲についての結果であり、含水率の大きい軟い雪を処理する場合の装置への附着、払幅除雪時の雪の示す抵抗による性能の変化など今後さらに調査を進めなければならない問題が多い。

実験は、企画室中山技官、機械研究室、千田昌平、佐々木輝夫、後藤昌隆、岩崎正明、吉田六三、北見英一各技官の応援を得て実施した。

また、多大の協力をいただいた土木研究所新調試験所および株式会社栗瀬をはじめ関係各位に感謝する次第である。

図-1 ロータリ除雪試験車

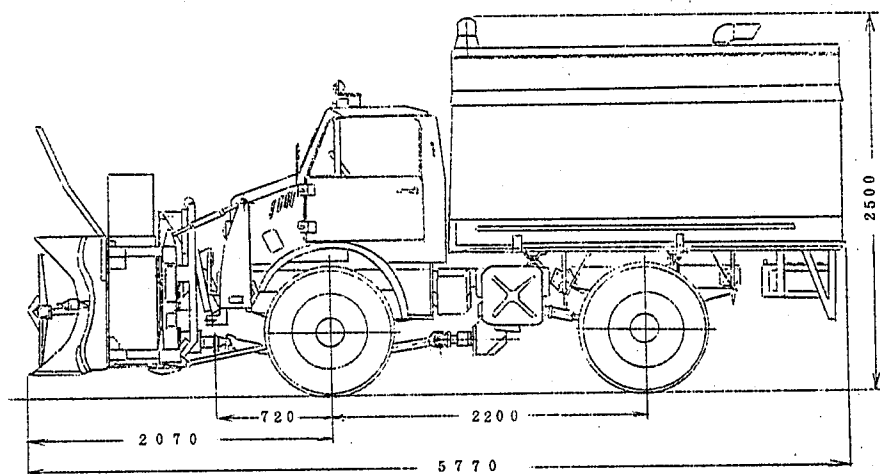
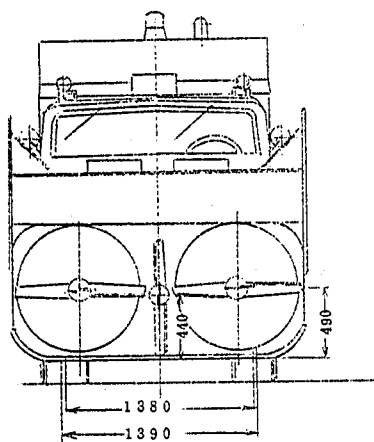
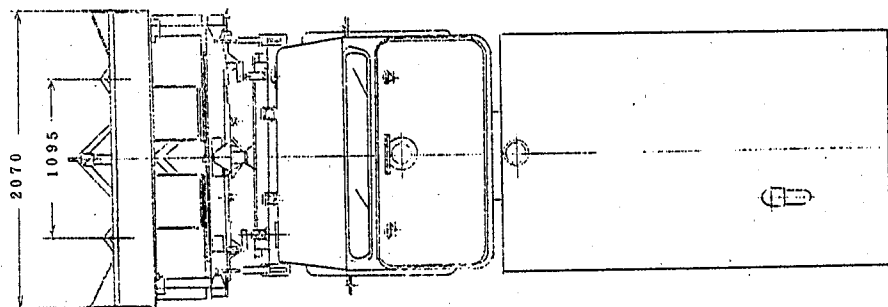


表-1 測定項目および使用計測器

測定項目	使用計測器	備考
作業用機関トルク	抵抗線式トルクメータ (新興スプリングSR8)	作業用トルクメータの装着場所はクラッチと変速機間
作業用機関トルク	抵抗線式トルクメータ (新興スプリングSR8)	
作業用機関回転速度	カム・マイクロスイッチ	走行用トルクメータの装着場所は変速機と副変速機間
走行用機関回転速度	カム・マイクロスイッチ	
除雪距離	手動マイクロスイッチ 電磁弁によるインク噴射装置	カム・マイクロスイッチはカム軸とマイクロスイッチの組合せによって、パルスを発生させる装置で、作業用カム・マイクロスイッチは噴射ポンプ駆動軸よりの取出口に接続し、機関回転数22回転ごとにパルスを発生させるもの。走行用カム・マイクロスイッチは機関側面の回転取出口に接続し、機関回転数22回転ごとにパルスを発生させるもの。
作業用機関燃料消費量	燃費計 (東京精密測器DG100E) DR-1E	オンログラフ中の合図パルスと同時に作動の電磁弁による雪面インク噴射と連動させ、除雪後、雪面マーク間を測って除雪区間とオンログラフの計測値とを対比させた。
除雪深	ボール・コンベックス・巻尺	燃費計の装着場所はフィルタと噴射ポンプ間
投雪距離	“ “ “	除雪深は雪面マーク箇所の除雪断面中央の深さを測り、平均した値。
雪比重	1000cc サンプラ 台ばかり(最小回盛1g)	投雪距離は車体中心通過線より投雪された積雪の最高所までの距離。
雪温	棒状温度計	雪質測定は1実験条件に左右数点とり、その平均値をもって、その実験の雪質表示とした。測定箇所は各項目ごと異なり、下記のとおりとした。
雪硬度	木下式硬度計(垂直方向) 力計式硬度計(水平方向)	比重: 除雪深の中央50cm間 雪温・硬度・剪断力: 除雪深の上・中・下層
抗剪断力	ドイツ規格100cm ² 面剪断力測定器	含水率: 吉田式カロリーメータは除雪深の上・中・下層等量1回採取、遠心分離式は上・中・下層
含水率	吉田式カロリーメータおよび遠心分離式含水率計	

表-2 実験日程表

実験 番号	実験 時刻	実験 場所	実験 種類	路面 状況	積 雪 深 (m)	気 象			
						天候	気温 (C°)	風速 (m/s)	風 向 (※)
1	2月6日 15:30	新井市民グラウンド	全幅	土	1.59	雪	-4.0	1以下	
2	15:35	"	"	"	"	"	-4.5	"	
3	8日 14:58	"	"	"	1.65	晴	4.2	0	
4	28日 15:20	"	"	"	0.95	薄曇	8.8	1以下	
5	3月2日 15:00	新潟試験所構内	"	"	0.84	"	4.6	0	
6	16:10	"	"	"	0.92	"	4.7	"	
7	16:35	"	半幅	"	"	"	4.0	"	
8	3日 10:05	"	全幅	"	0.91	"	8.0	"	
9	11:10	"	"	"	0.97	"	11.0	"	
10	13:40	"	"	"	0.92	小雨	7.2	"	
11	13:45	"	"	"	"	"	"	"	
12	4日 9:00	"	"	"	0.87	薄曇	12.3	"	
13	9:33	"	"	"	0.84	"	"	"	
14	9:58	"	"	"	"	"	8.6	"	

※



車進行方向

風向 ←

投雪 ←

表-3 測定結果

実 験 番 号	試 験 条 件	作 業 機 速 度 段 速	走 行 速 度 段 速	雪 質				※ ド イ ッ シ 硬 度	作 業 機					走 行				全 出 力	除 雪 量	平 均 除 雪 深	能 率				動 力 効 率	除 雪 効 率	投 雪 距 離		
				雪 比	剪 断 力	木 下 式 硬 度	力 計 式 硬 度		機 関 回 転 数	出 力	プロ ワ 回 転 数	プロ ワ 周 速	終 ト ル ク	燃 費	機 関 回 転 数	出 力	終 ト ル ク				車 速	作 業 機 出 力	全 出 力						
																							m ² /psh	t/psh				m ² /psh	t/psh
				重	Kg/cm ²	cmφ		rpm	ps	rpm	m/分	Kg-m	l/h	rpm	ps	Kg-m	Km/h	ps	m ² /h	t/h	m	m ² /psh	t/psh	m ² /psh	t/psh	%	%	m	
1	2	L1	S	0.20	2.8	0.059	P=3 82	A	1757	71.8	248	11.1	2027	19.1	2494	8.2	1082	0.87	80.0	1834	366.8	1.01	2504	5.01	2292	4.58	11.86	6.91	7.8
2	2	L2	S	0.20	2.8	0.059	P=3 82	A	1806	9.89	255	11.4	278.3	2.44	2423	12.9	1044	1.45	111.8	8449	688.8	1.15	34.86	0.94	30.85	6.17	17.06	9.43	7.8
3	3	L1	S	0.26	4.0	0.325	P=3 61	A	1745	9.85	370	12.0	185.9	2.39	2463	8.7	1113	0.84	107.2	1779	462.5	1.02	18.03	4.70	16.62	4.32	25.46	15.65	1.80
4	3	L1	Z	0.41	4.8	0.478	P=5 4.0	B	1704	140.4	370	16.6	271.6	3.35	2489	3.8	505	0.86	144.2	1226	502.5	0.69	8.74	3.58	8.50	3.49	1.852	1.491	2.25
5	3	L2	Z	0.46	5.0	0.500	P=5 5.3	B	1170	10.99	248	11.1	309.6	2.55	2075	5.4	510	1.21	115.3	1966	904.5	0.78	12.90	8.23	16.29	7.49	10.11	16.77	11.0
6	2	L1	Z	0.46	5.9	0.630	P=5 4.4	D	1672	11.9	236	10.5	188.0	1.73	2351	4.8	662	0.80	66.7	1130	519.3	0.68	18.25	8.39	10.93	7.79	12.64	1.414	0.1
7	2	L2	Z	0.47					1682	7.00	238	10.6	239.0	2.11					1480	695.6	0.82	14.23	0.03	12.13	8.05				
8	2	L2	Z	0.46	5.7	0.847	P=5 3.8	D	1621	8.00	229	10.2	253.2	1.80	2046	8.6	823	1.18	80.5	1582	727.7	0.66	13.52	8.98	12.65	8.12	17.78	13.64	8.2
9	2	L2	Z	0.47	4.8	0.528	P=5 5.3	D	1355	120.7	191	8.6	47.52	2.02	2722	8.3	601	1.61	135.0	2902	1340.5	0.87	22.91	10.77	21.51	10.11	14.67	2.50	3.8
10	2	L1	Z	0.47	6.1	0.939	P=5 5.4	D	1803	95.2	254	11.4	268.5	2.85	2584	3.9	499	0.91	98.2	1457	685.0	0.77	15.32	7.20	14.72	6.92	17.53	14.12	10.6
11	2	L2	Z	0.47	6.1	0.939	P=5 5.4	D	1815	127.3	256	11.4	357.0	2.06	1958	4.0	406	1.14	131.4	1985	933.0	0.84	15.65	7.36	15.16	7.12	18.14	12.62	9.3
12	3	L2	Z	0.47	5.2	0.500	P=5 5.6	C	1320	124.0	287	12.8	810.1	2.84	2420	6.9	558	1.42	130.9	2217	1042.0	0.75	17.88	8.40	16.94	7.96	20.13	17.27	11.1
13	2	L2	Z	0.50	5.2	0.747	P=5 5.6	B	1798	132.7	253	11.3	375.9	3.25	2553	6.1	445	1.50	138.8	2287	1144.0	0.74	12.31	8.66	16.53	8.27	20.84	16.12	10.1
14	2	L2	Z	0.46	4.9	0.485	P=5 5.8	B	1580	145.3	223	10.0	421.1	3.45	2508	5.1	397	1.50	150.4	2505	1152.3	0.82	12.24	7.93	16.66	7.66	14.89	14.10	9.6

*雪質区分：S=シマリ雪、Z=ザラメ雪 *ドイツ式硬度：A=(こぶして雪中に入っている程度の硬さ)、B=(5指で雪中に入っている程度の硬さ)、C=(1指で雪中に入っている程度の硬さ)、D=(鉛筆で雪中に入っている程度の硬さ)

表-4 走行抵抗および最大けん引力

	条 件		デフロック	全 輪 駆 動	後 輪 駆 動
走 行 抵 抗	無 負 荷 時	土 道 上	1 2 3 4	7 2 6	7 2 6
	負 荷 時	土 道 上		1 2 8 7	
最 大 けん 引 力		土 道 上	4 2 6 8	3 8 1 1	2 3 9 5

(単位 リュブル Kg)

図-2 除雪試験車構造説明図

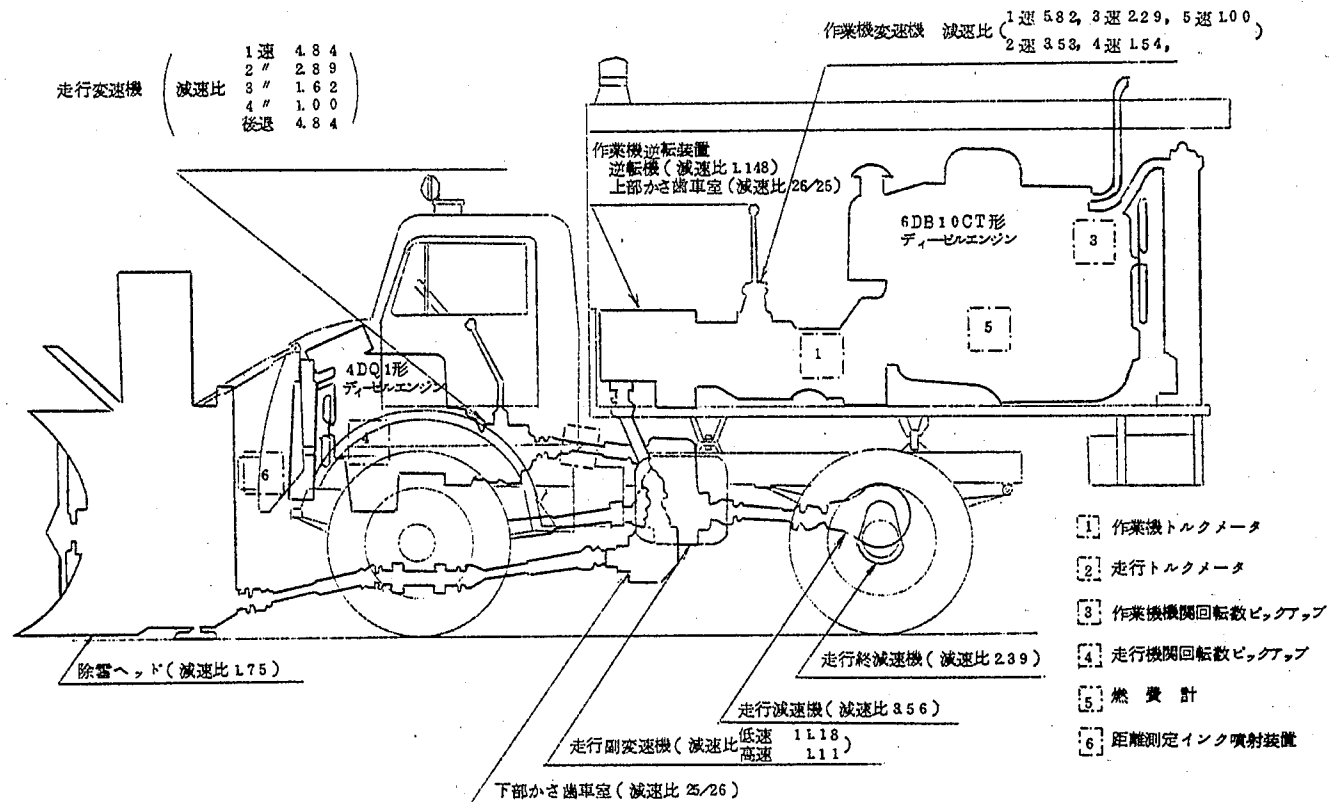


図-3 オツログラフの一例

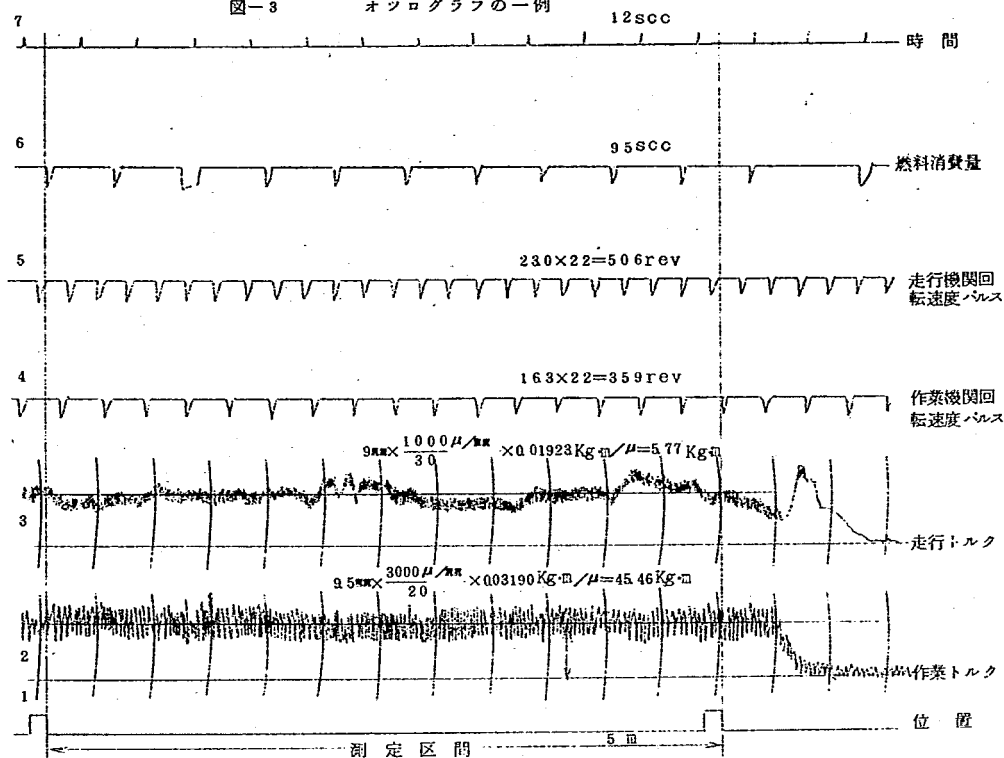


図-4 除雪量(t/h)ーブロー所要動力(PS)

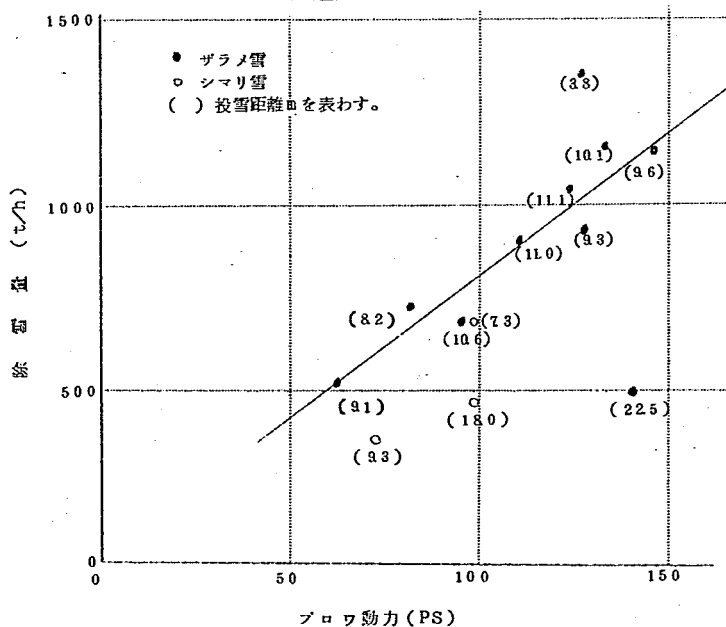


図-5 ブロワ周速—作業能率 (t/PSH)

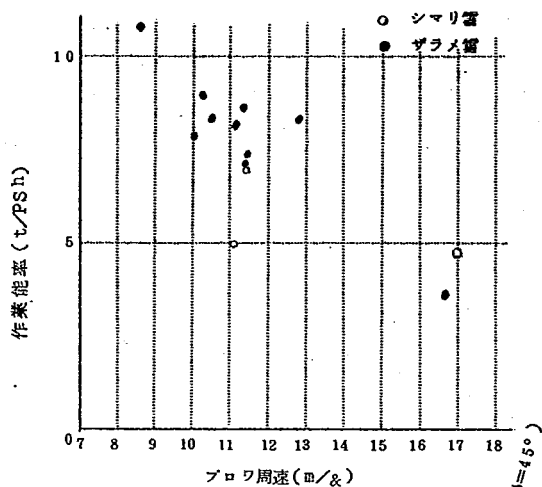
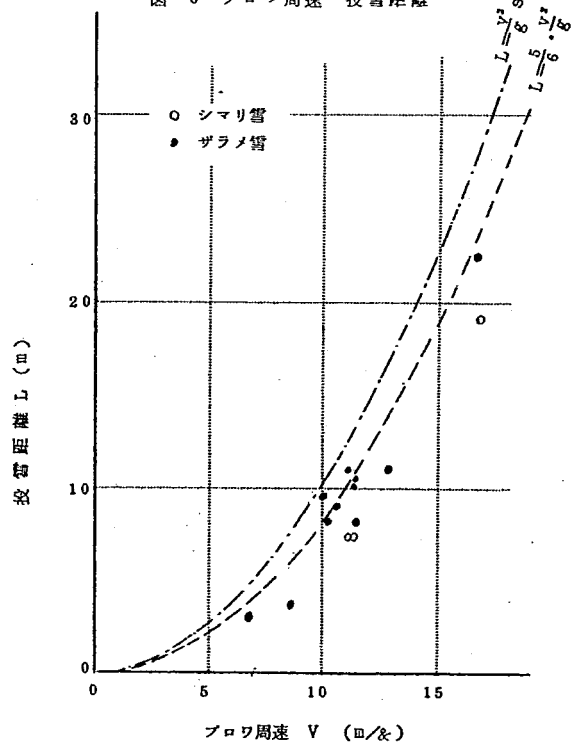


図-6 ブロワ周速—投雪距離



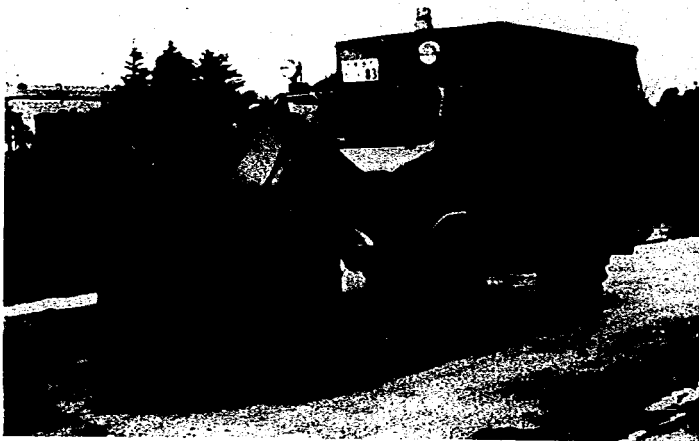


写真-1. ブロウ形ロータリ除雪試験車

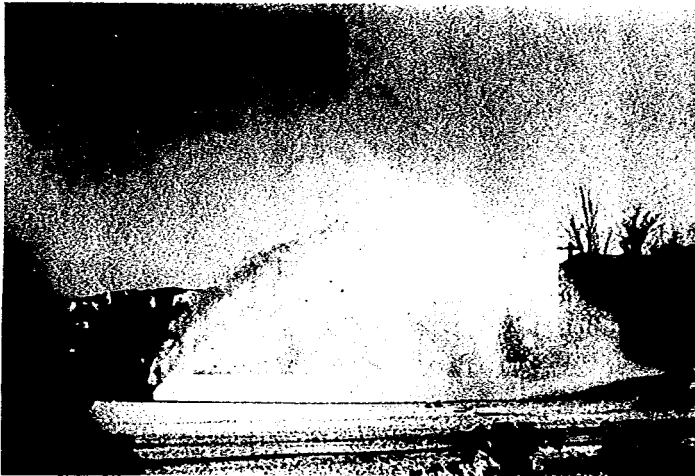


写真-2. 作業中のブロウ形ロータリ除雪試験車