

42. 豪雪時における除雪機械の稼働特性と信頼性について

建設省北陸地方建設局 布目健三・*中森良次

1. ま え が き

北陸地方は世界的豪雪地帯であり、「38豪雪」を契機に除雪機械の整備強化が計られ、「56豪雪」、「59豪雪」においては、除雪機械の威力が再認識されるとともに、除雪機械の信頼性に関する問題についての認識も高まってきた。

本報告は、除雪機械の稼働実態を把握するとともに、信頼性の評価を行うため、(アベイラビリティ：故障を修理できる系を考えたとき、その系が規定の時点で機能を維持している確率)アベイラビリティ調査を行ったもので、その概要を説明する。

2. 調査方法

2・1 稼働実態調査

北陸地建管内の全除雪工区を対象に、昭和55年度から59年度までの除雪日報により稼働時間、降雪量、除雪延長等について集計を実施した。

2・2 アベイラビリティ調査

除雪機械のアベイラビリティ指数を試算するため、地建内の除雪機械のうち除雪トラック24台、除雪グレーダ41台、ロータリ除雪車29台、薬剤散布車16台、小型除雪車10台、計120台について故障頻度、修理内容及び修理時間等を調査し、集計整理した。

3. 調査結果

3・1 豪雪年における除雪機械の稼働状況

過去5年間における1km当り稼働時間と、年平均累計降雪深の関係を図-1に示した。一般に1km当りの稼働時間は、累計降雪深に比例して多くなる。

しかし、機種構成は各年度で異なる。例えば、ロータリ除雪車では55・58・59年度の豪雪年では10h/km以上の稼働であり、全機種の約20%の稼働をしめるが、平年雪の56・57年度では約10%と少ない。

これとは逆に、薬剤散布車は豪雪年ほどそ

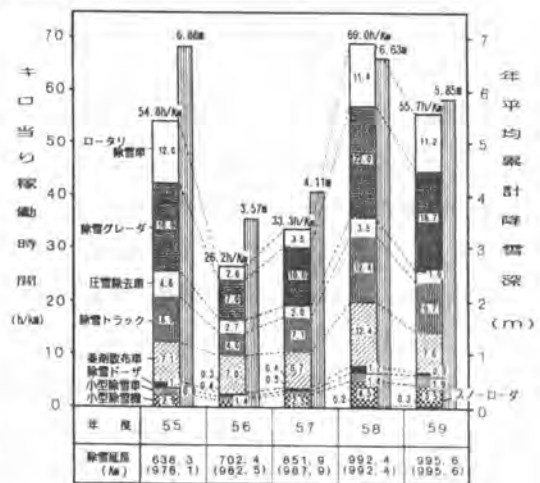


図-1 各年度におけるキロ当たり稼働時間と年平均累計降雪深の関係
* 稼働延長の数は除雪日報が存在した工区のみ合計
()内は地建計

の稼働時間割合が小さく、平年雪では比較的高い割合となっている。

除雪グレーダ及び除雪トラックにおいては、各年度の構成比に差は見られず、除雪グレーダで30%程度、除雪トラックで18%程度である。以上から豪雪年では拡幅作業に従事する時間割合が増えること、薬剤散布作業は、降雪による影響は少なく、ほぼ一定の作業時間であることがわかる。また累計稼働時間（全機種合計）と累計降雪深

の日変化を図-2に示した。

3・2 機械別稼働時間特性

各工区別の累計降雪深とキロ当たり稼働時間の大きいのは、除雪グレーダ及びロータリ除雪車であり、これは圧雪除去、路面整正及び拡幅作業が重点的に行われているためと推測される。

一方除雪トラック、薬剤散布車は、前者ほど稼働時間は伸びておらず、路側堆雪の発達による拡幅作業のロータリ除雪車への切換えや、薬剤散布時期の固定化などの理由によるものと思われる。

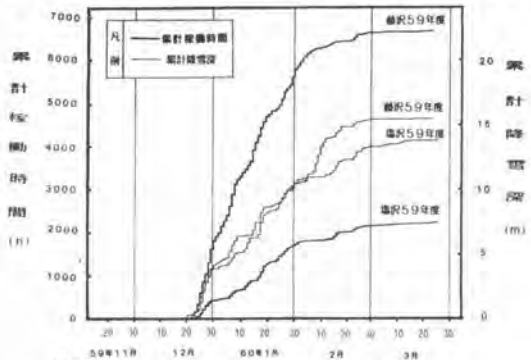


図-2 累計稼働時間と累計降雪深の変化

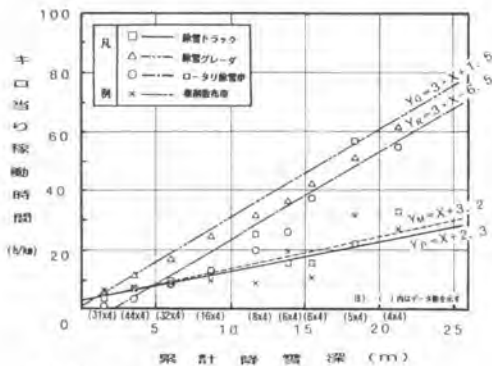


図-3 累計降雪深とキロ当たり稼働時間の関係



写真-1 ロータリ除雪車拡幅作業

3・3 除雪機械の故障実態

昭和59年度に実施した除雪機械のアベイラビリティ調査から、機種別の故障内容等について集計した。図-4・1～4・3に各機種別の故障箇所、1台当り修理時間と1台当り故障回数との関係を示した。また、図-5には各機種の修理作業場所と、1台当り故障回数の分布を示した。これによれば、故障頻度は除雪グレーダが1台当り11.4回と最も多く、小型除雪車、ロータリ除雪車、除雪トラックの順に小さくなっており、薬剤散布車は0.8回と少ない。これらの故障は、通常の故障がほとんどであり、事故、取扱い不良によるものは少なかった。

故障箇所としては、除雪トラック、ロータリ除雪車のシャーペン、除雪グレーダのカッティングエッジなどの除雪装置が多く、各機種の故障回数の50～90%を占めている。特にロータリ除雪車、小型除雪車において、この傾向は顕著である。

1台当りの修理時間は、除雪トラック、除雪グレーダ及びロータリ除雪車で各々約16時間を要しており、このうち最大の時間を占めているものは、故障頻度の高い除雪装置類である。

一方、修理作業場所について集計すると、除雪トラックや除雪グレーダでは、除雪基地が最も多いが、ロータリ除雪車及び小型除雪車は現場内での修理が多い。

以上から、除雪機械の故障の大半は作業時において発生しており、その箇所はシャーピンやカッティングエッジなどの消耗部品を含む除雪装置類であること。

除雪グレーダ及び除雪トラックにおいては、除雪基地に戻って修理を行うケースが多いが、ロータリ系の除雪車においては、作業の特性上から現場内での修理が多く、かつ修理時間も1台当り6～12時間と基地内や工場での修理と比較して長くなっている。

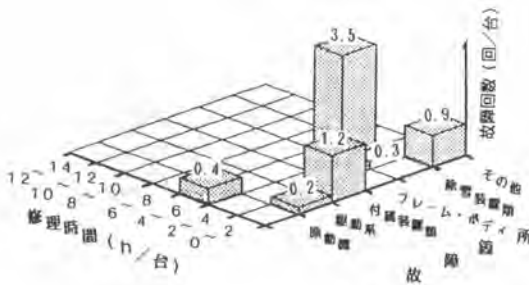


図-4.1 除雪トラックの故障箇所・1台当り修理時間と故障回数の関係

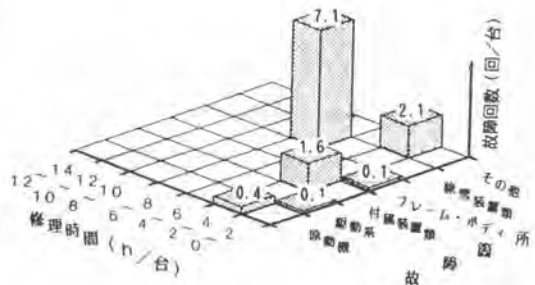


図-4.2 除雪グレーダの故障箇所・1台当り修理時間と故障回数の関係

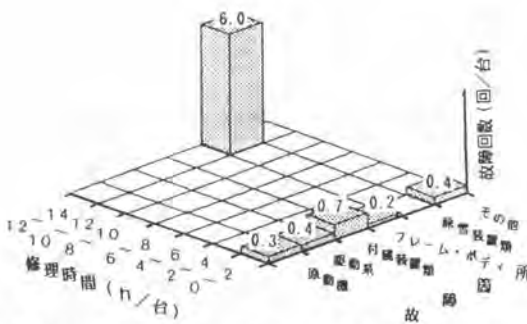


図-4.3 ロータリ除雪車の故障箇所・1台当り修理時間と故障回数の関係

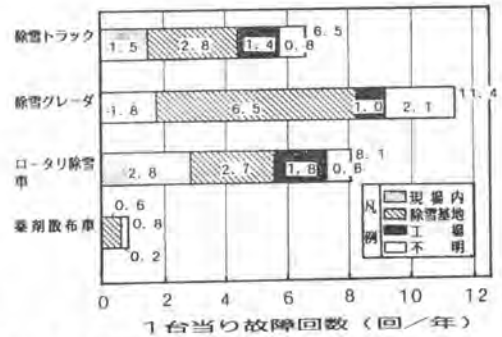


図-5 機械別修理作業場所と1台当り故障回数の分布

3.4 除雪機械のオペラビリティ

建設機械の分野においてもオペラビリティの概念が徐々に浸透しつつあるものの、算定方法については特に基準がないため、ここでは除雪機械の信頼性を評価する指標として、オペラビリティ指数を以下のように定義して故障、修理及び運転時間等の調査結果より試算することとした。即ち、オペラビリティ指数は作業予定時間に対する実際の運転（稼働）時間の比として

