

40. 除雪トラック(10t級 4×4)の開発

建設省東北技術事務所：菊地 幹雄，*澤田 敏樹

1. はじめに

除雪トラックは、7t級4×4と高出力・多機能化した10t級6×6の除雪トラックの2機種が主力となってきているが、作業環境から機動性と高出力・多機能化を備えた除雪トラックが求められてきている。また、現状ベースでは前軸の許容荷重制限により付加機能の追加が困難である。

本開発は、前軸の許容荷重を増加させ7t級4×4の機動性と10t級6×6の高出力を合わせ持ち、多機能化に対応できる、10t級4×4の除雪トラックの開発を行うものである。

2. 除雪トラックの問題点

- ① 10t級6×6除雪トラックでは、車体が大きく配備が困難なところがある。
- ② 10t級6×6除雪トラックでは、車体全長、ホイールベースが長く小回りが効かないため広幅員道路以外では操作性が悪い。
- ③ 7t級4×4除雪トラックでは、性能上広幅員、山岳部、多積雪地域への対応が困難である。
- ④ スパイクタイヤの廃止により、交差点など局所的に凍結防止剤を散布する必要が生じてきており、現状の凍結防止剤散布車では台数が少なく、7t級除雪トラックにその機能を付加させたいが、車両重量の制限から困難である。
- ⑤ 若年作業員の減少や作業員の高齢化、熟練作業員の減少などの問題や、オペレータの負担軽減、安全性の向上などのユーザ要望がある。

本開発は、除雪トラックの上記問題点を解消することと、従来車両(10t級6×6)と同等の除雪能力を確保することを開発目標とした。

3. 開発機の主要諸元と全長の比較

平成7年度導入した開発車両の主要諸元を表-1に、全長の比較図を図-1に示す。

表-1 主要諸元表

フロントプラウ	新開発クウェイ [®] ラウ	路面整正装置除雪幅 mm	2,850~4,000
路面整正装置	左右独立伸縮型	駆動方式	フルタイム4×4
凍結防止剤散布装置	塩1.7m ³ 湿式	ブレーキ	空気式(ABS)
機関最高出力	355PS	最小回転半径 m	9.1
トランスミッション	トルコン付自動変速	全長 mm	11,450
車両総重量 kg	18,480	全幅 mm	3,000
前軸重量 kg	8,875	全高 mm	3,400
後軸重量 kg	6,755	軸距 mm	4,440
最大積載量 kg	2,040+700	タイヤサイズ(前輪)	365/70R22.5-160J
プラウ除雪幅 mm	2,900	タイヤサイズ(後輪)	12R22.5-16PR

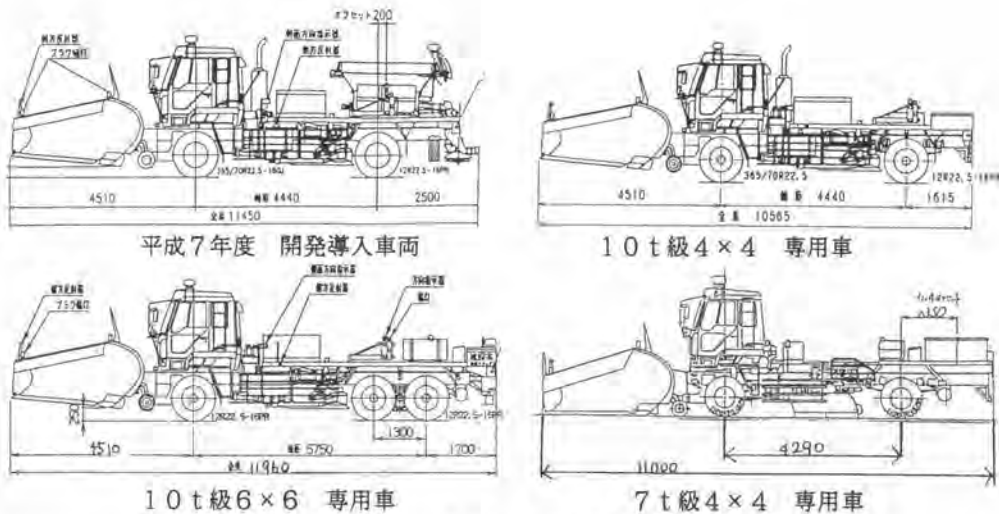


図-1 除雪トラック全長比較図

4. 試験内容

本開発にあたり、開発機の試験・調査を下記のとおり実施し、性能を把握するためのデータ採取、現場のヒアリング調査及び試験データの解析・とりまとめを行った。

4. 1 基本性能試験

本試験は、トラック本体の基本性能を把握するため、次の項目を実施した。

- ①定置燃費調査
- ②加速性能試験
- ③急制動試験
- ④牽引力試験
- ⑤横ずれ抵抗比較試験(図-2)

試験の結果、①②は10t級6×6と能力が同等であったものの、③④では、6輪と4輪の違いによるスリップ抵抗の差から若干の低下があった。しかし、⑤では、あて蛇量(ハンドルによる修正角)が10t級6×6と開発機を比較すると約1/4に減少しているため路面整正時の直進安定性が向上していることがわかった。

4. 2 現地性能試験

1) フロントブロー除雪試験

①平押し試験は、チェーン脱着所等での除雪が可能であるかを確認するために実施したもので、幅約1m、積雪20~30cmを堆雪させ、ブローを平押し状態で指定速度(約10km/h)により除雪を行い、測定開始地点からブローより雪がこぼれるまでの距離を測定し、ブローで

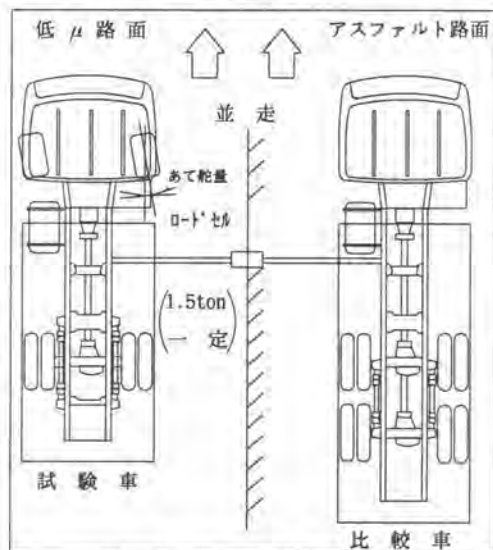


図-2 横ずれ試験状況

の雪の抱え込み量を計測した。その結果、約1.2m程度の平押しが可能であり、若干雪がこぼれるもののチェーン脱着所等での除雪に十分使用可能であることを確認できた。

- ②進行角可変試験は、交差点処理の効率的な作業が可能であるか確認するために実施したもので、平押し試験と同様に堆雪させた試験区間を、指定速度（約20km/h）でブラウ除雪を行いながら（写真－1）、進行角を平押し方向に可変させ平押し状態を保った後（写真－2）、再び進行角を通常方向へ可変させ、進行角可変の時間、距離及び除雪状況を確認した。その結果、可変時間は約3秒、走行距離は約20mであり、交差点処理には十分な能力ではないが、速度を落とし交差点の手前から可変させることにより、対応可能であると考えられる。



写真－1 通常除雪方向状況



写真－2 平押し状況

2) 路面整正装置除雪試験

路面整正装置除雪試験は、圧雪硬度65kg/cm²程度を2速最高速度で除雪を行い、測定区間の除雪量の計測を、下記の条件により実施した。

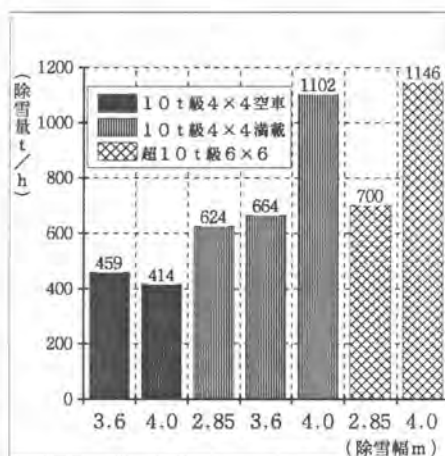
散布剤満載 最大幅4m、最小幅2.8m、

左拡大幅3.6m

散布剤無載 最大幅4m、左拡大幅3.6m

※比較車両の10t級6×6の除雪データが不備で比較不可能であったため超10t級6×6の除雪データを使用し比較することとした。

試験結果から、図－2に示すように超10t級6×6と10t級4×4を比較すると、若干の差であり、ほぼ同等の除雪能力があると考えられる。しかし、散布剤の満載時と空車時では除雪能力に大きな格差があり、路面整正の能力が低下することを確認した。



図－2 除雪能力比較

5. 散布剤の積載量変化による除雪能力

現地試験から、散布剤の積載量により除雪能力（路面整正能力）が変化するため、除雪能力が積載量によって、どのように変化するかを検討した。

表－2から、散布剤の積載が100%の時は約20km/h（エンジン出力による除雪速度）で作業が

可能であるが、積載0%では10km/h（牽引力による除雪速度）の除雪速度となり、散布剤の積載がなければ、タイヤがスリップし、本来持っている除雪能力を発揮出来なくなる事を示している。

したがって、本開発車両は散布剤を積載して作業を行うならば、ほぼ10t級6×6専用車と同等ではあるが、散布剤がなくなると、大きく除雪量が低下し、かつ車両がスリップするようになる。

表-2 散布剤の積載量変化による除雪能力

項目	種類	散布剤積載 0%	散布剤積載 50%	散布剤積載 100%
車両総重量		15,815kg	17,295kg	18,665kg
前輪荷重		8,855kg	8,900kg	8,965kg
後輪荷重		6,960kg	8,395kg	9,825kg
最大圧雪切削深さ		2.08 cm	2.25 cm	2.43 cm
牽引力による除雪速度		10.1 km/h	22.5 km/h	30.7 km/h
エンジン出力による除雪速度		21.0 km/h	20.9 km/h	20.7 km/h
エンジン出力		355 ps	355 ps	355 ps
ブレード除雪幅		4.00m	4.00m	4.00m
設定除雪深さ		2.0 cm	2.0 cm	2.0 cm

6. 除雪トラックの多様化

本開発車両は、除雪性能を高めることを目的として前軸許容荷重を高めた結果としてカウンターウェイトを削減でき、いままで不可能であった装置も架装可能になった。これにより表-3に示す架装が可能である。

表-3 除雪トラック（10t級4×4）の架装種類

①除雪専用車	<ul style="list-style-type: none"> ・多積雪地域向け ・除雪能力に優れ、後方視界が良い
②凍結防止剤 散布装置架装	<ul style="list-style-type: none"> ・少積雪地域向け ・降雪条件、道路条件により架装する組み合わせ及び凍結防止剤の容量を変えることができる。 ・路面整正装置との組み合わせは、散布剤の積載量により圧雪除去能力が変化するため導入に当たっては十分な検討が必要となる。
③散水装置架装	<ul style="list-style-type: none"> ・少積雪地域向け ・降雪条件、道路条件により架装する組み合わせ及び散水タンクの容量を変えることができる。 ・路面整正装置との組み合わせは、水の積載量により圧雪除去能力が変化するため、導入に当たっては十分な検討が必要となる。
④ダンプ装置	<ul style="list-style-type: none"> ・少積雪地域向け ・ブロー、路面整正装置を架装した状態で積載量が確保できる。 ・除雪に当たっては、適当なウェイト（砂利、土砂で可）を積載し重量バランスをとることにより、常に安定した除雪能力を発揮できる。 ・後方視界が余り良くない。
⑤他の作業装置	<ul style="list-style-type: none"> ・少積雪地域向け ・ブロー、路面整正装置を架装してもカウンターウェイトがほとんど必要がない。 ・後方視界が悪くなる。

7. まとめ

今回開発した除雪トラック（10t 4×4）は、除雪専用車とした場合10t 6×6に匹敵する除雪性能を有し、全長の縮小、機動性の向上が図れた車両である。また、汎用性に優れた車両でもあり、当初の目的を達成する事が出来た。なお、凍結防止剤散布装置等を架装した汎用車の採用には各現場の作業形態、配備車両等を十分検討し現場に合った選定が必要である。