

改訂後

第7章 除雪ドーザ

< 7. 1 性能 >				
1. 除雪性能				
規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
最大除雪幅 (mm) (アングリング角30度)	2,600以上	2,800以上	3,000以上	3,100以上
除雪能力 (t/h)	1,900以上	2,500以上	2,900以上	3,300以上
除雪高さ (mm)	400以上	500以上	550以上	600以上
(参考)切削能力 (kN/m) (ブレード線圧)	6.30以上	7.80以上	8.80以上	11.00以上

2. 走行性能					
規 格		8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
最高速度 (km/h)	前 進	30以上			
	後 進	15以上			
登坂能力 (tan θ)		0.4以上			
最小回転半径 (mm) (最外輪中心)		5,000以下	5,500以下	6,000以下	6,500以下
最大けん引力 (kN)		54.0以上	78.0以上	98.0以上	129.0以上

(解説)

1. 除雪ドーザの規格

除雪ドーザは、車輪式トラクタに各種ブレード（アングリングブレード、汎用ブレード等）を装備したもので、他の除雪機械と比較して駆動力が大きく最小回転半径が小さく、新雪除雪、路面整正、圧雪除去等の広範囲な除雪作業ができるという特長がある。

除雪ドーザの主たる作業は新雪除雪や路面整正作業であり、この場合の除雪性能には機械質量が密接に関係するため公称質量により規格を区分することとした。

なお、除雪ドーザの作業装置としては、アタッチメントが各種用意されており、装備されるアタッチメントの種類によって、除雪性能も異なってくる。

ここでは、最も使用実績の多いアングリングブレード（以下「Aブレード」という）付除雪ドーザを代表的に規定している。

2. 最大除雪幅

(1) 除雪ドーザの最大除雪幅は、除雪工区の道路構造から検討する必要があるが、道路構造令という冬期交通確保幅は、冬期側帯、冬期車道、冬期路肩を組み合わせた幅であり、道路の区分によって異なる（2車線道路で最小3.25m～最大5.25m）。

改訂前

第7章 除雪ドーザ

< 7. 1 性能 >				
1. 除雪性能				
規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
最大除雪幅 (mm) (アングリング角30度)	2,600以上	2,800以上	3,000以上	3,100以上
除雪能力 (t/h)	1,900以上	2,500以上	2,700以上	3,600以上
除雪高さ (mm)	400以上	500以上	550以上	600以上
(参考)切削能力 (kN/m) (ブレード線圧)	6.30以上	7.80以上	8.60以上	12.00以上

2. 走行性能					
規 格		8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
最高速度 (km/h)	前 進	30以上			
	後 進	15以上			
登坂能力 (tan θ)		0.4以上			
最小回転半径 (mm) (最外輪中心)		5,000以下	5,500以下	6,000以下	6,500以下
最大けん引力 (kN)		54.0以上	78.0以上	94.0以上	133.0以上

(解説)

1. 除雪ドーザの規格

除雪ドーザは、車輪式トラクタに各種ブレード（アングリングブレード、汎用ブレード等）を装備したもので、他の除雪機械と比較して駆動力が大きく最小回転半径が小さく、新雪除雪、路面整正、圧雪除去等の広範囲な除雪作業ができるという特長がある。

除雪ドーザの主たる作業は新雪除雪や路面整正作業であり、この場合の除雪性能には機械質量が密接に関係するため公称質量により規格を区分することとした。

なお、除雪ドーザの作業装置としては、アタッチメントが各種用意されており、装備されるアタッチメントの種類によって、除雪性能も異なってくる。

ここでは、最も使用実績の多いアングリングブレード（以下「Aブレード」という）付除雪ドーザを代表的に規定している。

2. 最大除雪幅

(1) 除雪ドーザの最大除雪幅は、除雪工区の道路構造から検討する必要があるが、道路構造令という冬期交通確保幅は、冬期側帯、冬期車道、冬期路肩を組み合わせた幅であり、道路の区分によって異なる（2車線道路で最小3.25m～最大5.25m）。

ここでは対象となる道路区分や作業形態に応じて、適切な除雪幅を持った除雪ドーザを選定する必要があるため4規格について規定した。

冬期交通確保幅の最小は3.25mであるが、対向車線等に対する余裕幅0.5m程度を考慮すると8t級の除雪ドーザ(標準除雪幅2.6m以上)が適当であり、最低の規格として8t級を規定した。また、冬期交通確保幅の最大は5.25mであるが、組合せ施工を考慮して最大規格として19t級除雪ドーザ(標準除雪幅3.1m以上)を規定した。

- (2) 除雪ドーザの効率的使用としては、極力プラウを広幅で作業すべきであるが、除雪した雪を円滑に排雪するために、適切な推進角(アングリング角)にする必要がある。除雪幅を大きくするためにプラウ幅を大きくすることは、プラウ位置が前方へシフトする構造となり、ブレード線圧が小さくなったり、作業時にピッチング等が生じることになる。
- (3) 除雪ドーザプラウのアングリング角度は、除雪速度、除雪抵抗(雪とプラウの摩擦等を含む)等によって最適な角度が決定されるべきであるが、積雪状態や路面条件により複雑な組み合わせになるため、最大除雪幅については除雪した雪が円滑に路側へ排雪される状態としてAプラウは推進角60度(アングリング角30度)としたときの除雪幅により規定した。従って、除雪幅としては、ブレード長さに約0.86($\sin 60^\circ$)を乗じた値が各規格の除雪ドーザの最大除雪幅となる。

3. 除雪能力

- (1) 除雪ドーザは主な作業として、新雪除雪と圧雪修正があり、試験要領は(社)日本建設機械化協会であとめられている。

ここでは新雪除雪で路側へのプラウによる排雪量(t/h)を除雪能力として規定する。

- (2) 除雪能力の算出(Q')

$$Q' = B \times H \times V \times \gamma \times 1,000$$

但し、 Q' : 除雪能力 t/h

B : 除雪幅(最大除雪幅B'×0.65) m

H : 除雪高さ(プラウ高さH'×0.35) m

V : 除雪速度(8~10) km/h

※最大除雪能力を引き出せる除雪速度として、実績より

8~14t級は8km/h、18t級は10km/h

γ : 雪密度(0.55) t/m³

※二次堆雪の最大値

<計算例：8t級>

$$Q' = (2.6 \times 0.65) \times (0.8 \times 0.35) \times 8 \times 0.55 \times 1,000 \\ = 2,082 \text{ t/h}$$

ここでは対象となる道路区分や作業形態に応じて、適切な除雪幅を持った除雪ドーザを選定する必要があるため4規格について規定した。

冬期交通確保幅の最小は3.25mであるが、対向車線等に対する余裕幅0.5m程度を考慮すると8t級の除雪ドーザ(標準除雪幅2.6m以上)が適当であり、最低の規格として8t級を規定した。また、冬期交通確保幅の最大は5.25mであるが、組合せ施工を考慮して最大規格として19t級除雪ドーザ(標準除雪幅3.1m以上)を規定した。

- (2) 除雪ドーザの効率的使用としては、極力プラウを広幅で作業すべきであるが、除雪した雪を円滑に排雪するために、適切な推進角(アングリング角)にする必要がある。除雪幅を大きくするためにプラウ幅を大きくすることは、プラウ位置が前方へシフトする構造となり、ブレード線圧が小さくなったり、作業時にピッチング等が生じることになる。
- (3) 除雪ドーザプラウのアングリング角度は、除雪速度、除雪抵抗(雪とプラウの摩擦等を含む)等によって最適な角度が決定されるべきであるが、積雪状態や路面条件により複雑な組み合わせになるため、最大除雪幅については除雪した雪が円滑に路側へ排雪される状態としてAプラウは推進角60度(アングリング角30度)としたときの除雪幅により規定した。従って、除雪幅としては、ブレード長さに約0.86($\sin 60^\circ$)を乗じた値が各規格の除雪ドーザの最大除雪幅となる。

3. 除雪能力

- (1) 除雪ドーザは主な作業として、新雪除雪と圧雪修正があり、試験要領は(社)日本建設機械化協会であとめられている。

ここでは新雪除雪で路側へのプラウによる排雪量(t/h)を除雪能力として規定する。

- (2) 除雪能力の算出(Q')

$$Q' = B \times h \times V \times \gamma \times 1,000$$

但し、 Q' : 除雪能力 t/h

B' : 除雪幅(最大除雪幅×0.65) m

H' : 除雪高さ(プラウ高さ×0.35) m

V : 除雪速度(8~10) km/h

※最大除雪能力を引き出せる除雪速度として、実績より

8~13t級は8km/h、19t級は10km/h

γ : 雪密度(0.55) t/m³

※二次堆雪の最大値

<計算例：8t級>

$$Q' = (2.6 \times 0.65) \times (0.8 \times 0.35) \times 8 \times 0.55 \times 1,000 \\ = 2,082 \text{ t/h}$$

以上から余裕を見込んで、除雪能力は8 t級は1,900t/h以上とする。同様に11 t級、14 t級、18 t級をそれぞれ、2,500t/h以上、2,900t/h以上、3,300t/h以上とする。

4. 除雪高さ

除雪可能な雪の深さを言い、除雪ドーザの場合は、プラウ曲面中心までの高さで示す。通常、プラウ全高の1/2程度が妥当と考えられ、ここではプラウ全高の1/2以上とした。
※最大除雪能力(t/h)を計算する場合は、経験値からプラウ高さの35%で計算しており、ここでいう高さとは異なる。

5. 切削能力

除雪ドーザはブレードが車両の先端にあるため、自重による押し付け力が小さく、圧雪整正作業におけるブレード線圧は安定していないため、参考扱いとしている。
ここでは、各社の比較データの記載にとどめる。

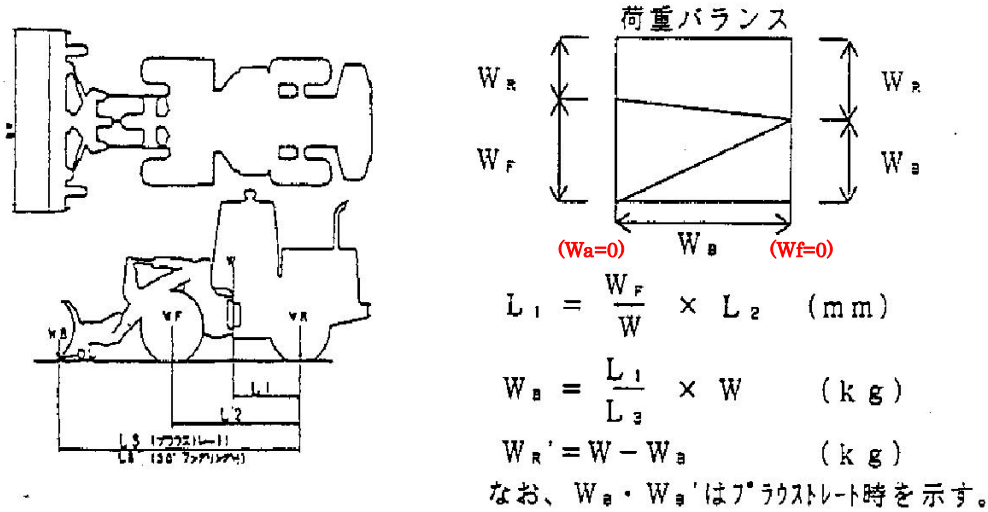


図-7.1.1 除雪ドーザの荷重バランス

以上から余裕を見込んで、除雪能力は8 t級は1,900t/h以上とする。同様に11 t級、13 t級、19 t級をそれぞれ、2,500t/h以上、2,700t/h以上、3,600t/h以上とする。

4. 除雪高さ

除雪可能な雪の深さを言い、除雪ドーザの場合は、プラウ曲面中心までの高さで示す。通常、プラウ全高の1/2程度が妥当と考えられ、ここではプラウ全高の1/2以上とした。
※最大除雪能力(t/h)を計算する場合は、経験値からプラウ高さの35%で計算しており、ここでいう高さとは異なる。

5. 切削能力

除雪ドーザはブレードが車両の先端にあるため、自重による押し付け力が小さく、圧雪整正作業におけるブレード線圧は安定していないため、参考扱いとしている。
ここでは、各社の比較データの記載にとどめる。

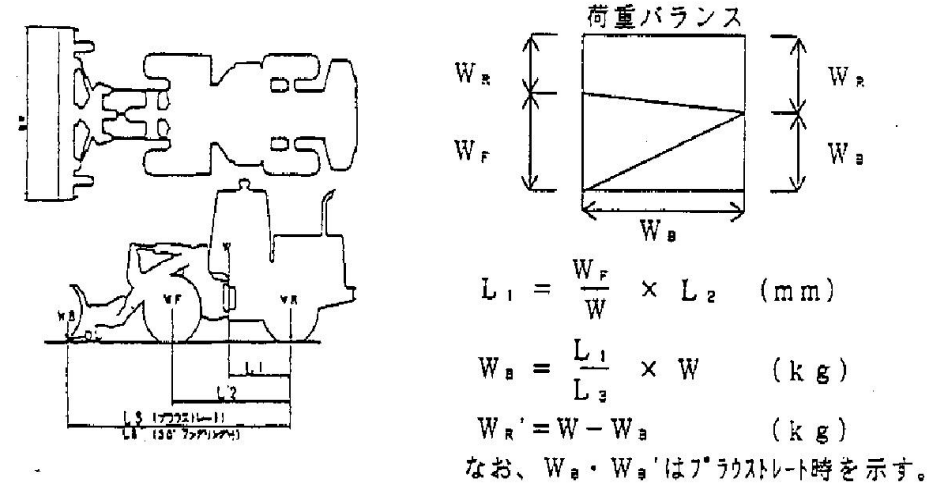


図-7.1.1 除雪ドーザの荷重バランス

6. 走行速度

走行速度は、一般交通渋滞を起こさないこと及び作業現場への移動時間を短縮するためには速い方が良い。

しかし、除雪ドーザは交差点除雪などの必要性から機動性を良くするため、車体屈折式ステアリングを採用し、ホイールベースを短くしている。車体屈折式の操縦性は、低速時は安定しているが高速時は一般車両と比べると操作性に劣る。また、ホイールベースが短いことから高速走行を行うとピッチング、バウンシングが起りやすい。さらに、「道路運送車両の保安基準」により 35km/h 未満車と 35km/h 以上車でその基準適用範囲が異なることから、ここでは最高速度を 30km/h 以上とした。後進は、安全性を考慮し前進の 1/2 とした。

7. 登坂能力

除雪ドーザの登坂能力は、道路構造法令第 25 条（合成勾配）に示す「11.5% (6.56 度)」を満足した上で、更に排雪場のかき上げ作業にも使用されることを考慮し、タイヤスリップ限界登坂角までとした。

タイヤスリップ限界登坂角

圧雪路面上での摩擦係数 $\mu = 0.4$

タイヤスリ

ッ

限界登坂角 $= \tan^{-1}(0.4) = 21.80$ 度

X 方向の力のつり合いから

$$mg \cdot \sin \theta = \mu \cdot mg \cdot \cos \theta$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta = \mu = 0.4$$

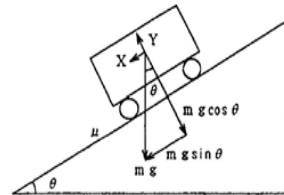


図-7.1.2 登坂能力概念

但し、 m : 車両総質量 (kg)
 g : 重力加速度 (9.8m/s²)
 θ : 勾配 (deg)
 μ : 雪氷路面とタイヤ間のすべり摩擦係数

(この場合除雪ドーザの使用を考えタイヤチェーン装着時の摩擦係数 0.4 をとる)

8. 最小回転半径

保安基準（第 6 条）では、前輪かじ取り角最大での回転半径を 12m 以下と規定しているが、ここでは除雪ドーザの使用上、交差点の隅切り（半径約 5m）等の作業があることから、これを勘案し規定した。

6. 走行速度

走行速度は、一般交通渋滞を起こさないこと及び作業現場への移動時間を短縮するためには速い方が良い。

しかし、除雪ドーザは交差点除雪などの必要性から機動性を良くするため、車体屈折式ステアリングを採用し、ホイールベースを短くしている。車体屈折式の操縦性は、低速時は安定しているが高速時は一般車両と比べると操作性に劣る。また、ホイールベースが短いことから高速走行を行うとピッチング、バウンシングが起りやすい。さらに、「道路運送車両の保安基準」により 35km/h 未満車と 35km/h 以上車でその基準適用範囲が異なることから、ここでは最高速度を 30km/h 以上とした。後進は、安全性を考慮し前進の 1/2 とした。

7. 登坂能力

除雪ドーザの登坂能力は、道路構造法令第 25 条（合成勾配）に示す「11.5% (6.56 度)」を満足した上で、更に排雪場のかき上げ作業にも使用されることを考慮し、タイヤスリップ限界登坂角までとした。

タイヤスリップ限界登坂角

圧雪路面上での摩擦係数 $\mu = 0.4$

タイヤスリ

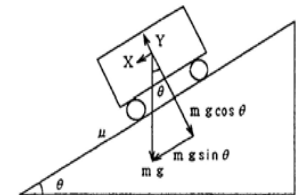
ッ

限界登坂角 $= \tan^{-1}(0.4) = 21.80$ 度

X 方向の力のつり合いから

$$mg \cdot \sin \theta = \mu \cdot mg \cdot \cos \theta$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta = \mu = 0.4$$



但し、 m : 車両総質量 (kg)
 g : 重力加速度 (9.8m/s²)
 θ : 勾配 (deg)
 μ : 雪氷路面とタイヤ間のすべり摩擦係数

(この場合除雪ドーザの使用を考えタイヤチェーン装着時の摩擦係数 0.4 をとる)

図-7.1.2 登坂能力概念

8. 最小回転半径

保安基準（第 6 条）では、前輪かじ取り角最大での回転半径を 12m 以下と規定しているが、ここでは除雪ドーザの使用上、交差点の隅切り（半径約 5m）等の作業があることから、これを勘案し規定した。

9. 最大けん引力

最大けん引力は合成勾配「6.56度」の登り路面をタイヤスリップ限界まで雪を押すのに必要な力とし、車両総質量を有効に活用できるけん引力となるが、タイヤスリップ限界のタイヤとの路面の摩擦係数は、圧雪路面上でのタイヤチェーン付きの場合の摩擦係数 $\mu = 0.4$ が一般的な値である。除雪ドーザは小回りが効き、乾燥した舗装路面での作業もあり得るので、ここではタイヤと路面の摩擦係数 $\mu = 0.8$ で算出する。

$$F = 9.8 \times \mu \times W / 1,000$$

ここで F : 最大けん引力 (kN)
 μ : 雪氷路面とタイヤ間のすべり摩擦係数 0.4
 : 乾燥した舗装路面とタイヤ間のすべり摩擦係数 0.8
W : 車両総質量 (kg)

<計算例：8 t 級>

$$F = 9.8 \times 0.8 \times 7,000 / 1,000 \\ = 54.9 \text{ kN}$$

以上から、最大けん引力は8 t 級は54.0kN以上とする。同様に11 t 級、14 t 級、18 t 級をそれぞれ、78.0kN以上、98.0kN以上、129kN以上とする。

9. 最大けん引力

最大けん引力は合成勾配「6.56度」の登り路面をタイヤスリップ限界まで雪を押すのに必要な力とし、車両総質量を有効に活用できるけん引力となるが、タイヤスリップ限界のタイヤとの路面の摩擦係数は、圧雪路面上でのタイヤチェーン付きの場合の摩擦係数 $\mu = 0.4$ が一般的な値である。除雪ドーザは小回りが効き、乾燥した舗装路面での作業もあり得るので、ここではタイヤと路面の摩擦係数 $\mu = 0.8$ で算出する。

$$F = 9.8 \times \mu \times W / 1,000$$

ここで F : 最大けん引力 (kN)
 μ : 雪氷路面とタイヤ間のすべり摩擦係数 0.4
 : 乾燥した舗装路面とタイヤ間のすべり摩擦係数 0.8
W : 車両総質量 (kg)

<計算例：8 t 級>

$$F = 9.8 \times 0.8 \times 7,000 / 1,000 \\ = 54.9 \text{ kN}$$

以上から、最大けん引力は8 t 級は54.0kN以上とする。同様に11 t 級、13 t 級、19 t 級をそれぞれ、78.0kN以上、94.0kN以上、133kN以上とする。

< 7. 2 寸法・質量・定員 >

機械寸法・質量・乗車定員は、次によるものとする（除雪装置はアングリングブラウ付とする）。

1. 機械寸法

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
全 長 (mm) (ブラウ地上、ストレート時)	6,600以下	7,500以下	8,500以下	9,000以下
全 長 (mm) (ブラウ地上、最大アングリング時)	8,000以下	9,000以下	10,000以下	10,500以下
全 幅 (mm) (除雪装置を除く)	2,300以下	2,500以下	2,700以下	2,900以下
全 高 (mm) (黄色灯火舎)	3,700以下	3,700以下	3,700以下	3,800以下
最低地上高 (mm)	300以上			

2. 質量

① 車両総質量

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
車両総質量 (kg)	7,000以上 20,000未満	10,000以上 20,000未満	12,500以上 20,000未満	16,500以上 20,000未満

② 荷重割合

空車時、前後軸重の割合は荷重の少ない方で45%以上とする。

3. 乗車定員

乗車定員は各規格とも **2名または、1名を選択**とする。

(解説)

1. 機械寸法 (全長・全幅・全高)

(1) 除雪ドーザの機械寸法は、運転操作、道路構造 (アンダーパス・トンネル等の有無)、除雪機械格納庫 (格納スペース、出入口寸法等) の関係から、所定の除雪性能を確保したうえで、極力小さい寸法であることが望ましい。

しかし、機械の除雪作業における性能や走行の安定性の観点から考慮した場合は、逆に大きな寸法が有利である。よってこれらを確保できる範囲内で規定した。

< 7. 2 寸法・質量・定員 >

機械寸法・質量・乗車定員は、次によるものとする（除雪装置はアングリングブラウ付とする）。

1. 機械寸法

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
全 長 (mm) (ブラウ地上、ストレート時)	6,600以下	7,500以下	8,000以下	9,000以下
全 長 (mm) (ブラウ地上、最大アングリング時)	8,000以下	9,000以下	9,500以下	10,000以下
全 幅 (mm) (除雪装置を除く)	2,300以下	2,500以下	2,700以下	2,900以下
全 高 (mm) (黄色灯火舎)	3,700以下	3,700以下	3,700以下	3,800以下
最低地上高 (mm)	300以上			

2. 質量

① 車両総質量

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
車両総質量 (kg)	7,000以上 10,000未満	10,000以上 12,000未満	12,000以上 15,000未満	17,000以上 20,000未満

② 荷重割合

空車時、前後軸重の割合は荷重の少ない方で45%以上とする。

3. 乗車定員

乗車定員は各規格とも2名とする。

(解説)

1. 機械寸法 (全長・全幅・全高)

(1) 除雪ドーザの機械寸法は、運転操作、道路構造 (アンダーパス・トンネル等の有無)、除雪機械格納庫 (格納スペース、出入口寸法等) の関係から、所定の除雪性能を確保したうえで、極力小さい寸法であることが望ましい。

しかし、機械の除雪作業における性能や走行の安定性の観点から考慮した場合は、逆に大きな寸法が有利である。よってこれらを確保できる範囲内で規定した。

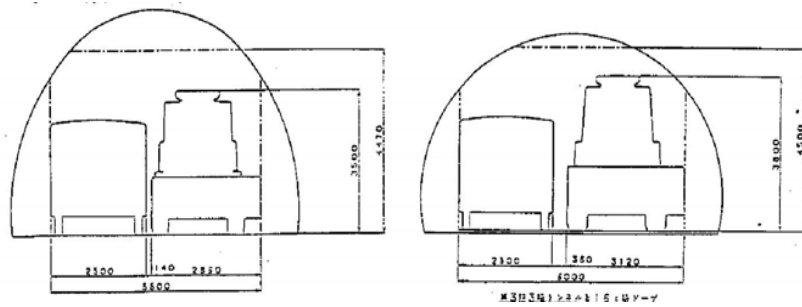


図-7.2.1 トンネル内における寸法

(2) 格納時の車庫スペースは安全を考慮して機械最外部より約 0.8m 以上（下図 A）及び昇降口最外側部より約 1.2m 以上（下図 B）の余裕をとることが望ましい。

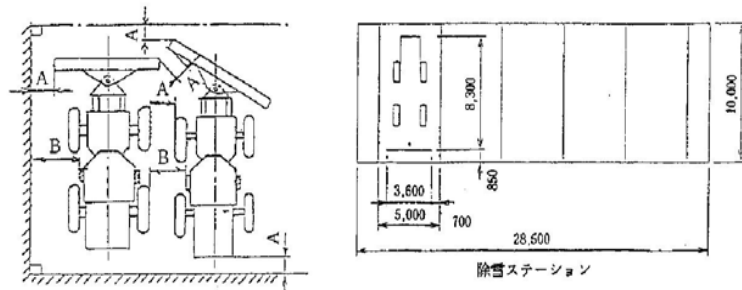
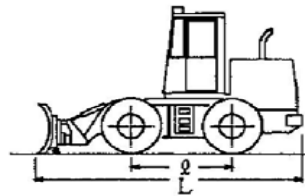


図-7.2.2 車庫寸法

(3) 全長はホイールベース（軸距）に関係し、ホイールベースが短いとピッチングやバウンシングが発生するため、走行の安定性や除雪作業の仕上がりに支障が生じる。除雪ドーザはフロントにプラウが装着されているため車体のピッチングがフロントのプラウに影響しやすい構造となっており、一般的に全長はホイールベースの 2.6 倍程度以下に押さえるのが望ましい寸法となっている。なお、全長の値は、車両直進状態で除雪装置地上時（プラウストレート状態）の値である。



$$\frac{\text{軸距}}{\text{全長}} \times 100 > 38\%$$

$$\text{全長} = L \text{ (m)}$$

$$\text{軸距} = l \text{ (m)}$$

図-7.2.3 全長と軸距

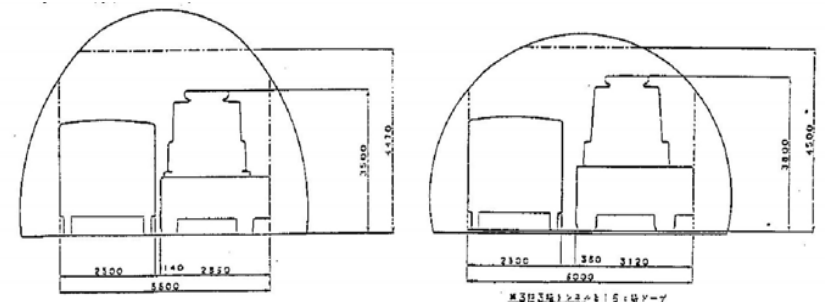


図-7.2.1 トンネル内における寸法

(2) 格納時の車庫スペースは安全を考慮して機械最外部より約 0.8m 以上（下図 A）及び昇降口最外側部より約 1.2m 以上（下図 B）の余裕をとることが望ましい。

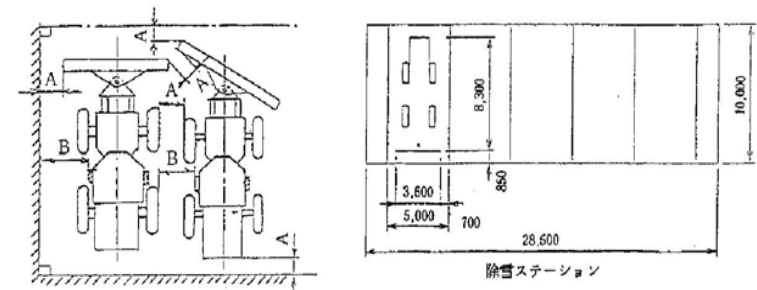
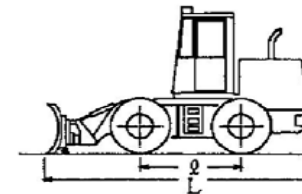


図-7.2.2 車庫寸法

(3) 全長はホイールベース（軸距）に関係し、ホイールベースが短いとピッチングやバウンシングが発生するため、走行の安定性や除雪作業の仕上がりに支障が生じる。除雪ドーザはフロントにプラウが装着されているため車体のピッチングがフロントのプラウに影響しやすい構造となっており、一般的に全長はホイールベースの 2.6 倍程度以下に押さえるのが望ましい寸法となっている。なお、全長の値は、車両直進状態で除雪装置地上時（プラウストレート状態）の値である。



$$\frac{\text{軸距}}{\text{全長}} \times 100 > 38\%$$

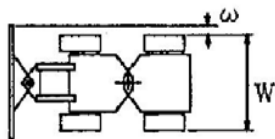
$$\text{全長} = L \text{ (m)}$$

$$\text{軸距} = l \text{ (m)}$$

図-7.2.3 全長と軸距

(4) 全幅は輪距に関係し、輪距は横安定性の観点からは広い方が有利であるが、道路構造上の制約や作業装置とも関係する。Aブラウドーザの場合、除雪アングリング時に車輪が除雪面より外側に出てはならない。

また、車両の走行安定性から輪距はホイールベース（軸距）の 65%以上の値であることが望ましく、これらを考慮して全幅を規定した。



$$\omega = 0.2 \sim 0.6 \text{ (m)}$$

図-7.2.4 全幅と輪距

(5) 全高は、車両の安定性、道路構造（アンダーパス、トンネル等の有無）、格納庫の出入り口等の関係からは極力小さい値が望ましいが、最低地上高との関係や運転員視界確保のためには高いほうが望ましく、これらを総合的に考慮した値で規定した。

2. 質量

車両総質量については、車両制限令や道路運送車両法の保安基準等において規定されている。

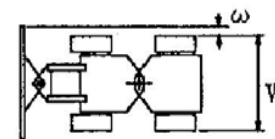
走行抵抗を軽減する関係からは車両総質量が小さい値が望ましいが、けん引力と除雪能力の関係からある程度の質量は必要である。除雪作業のためには切削能力に関係するブレード線圧が必要となるが、線圧を高くするためにブレードに近い前軸の荷重を重くしすぎると、けん引力が低下してしまうため、前軸荷重と後軸荷重のバランスも重要である。

(1) 道路運送車両法により、車両総質量は、20 t 以下、軸荷重 10 t 以下、輪荷重 5 t 以下と規定されている。

(2) 空車時の前後軸の軸重割合は、荷重の少ない方で、下表より誤差を見込んで 45%以上とする。

(4) 全幅は輪距に関係し、輪距は横安定性の観点からは広い方が有利であるが、道路構造上の制約や作業装置とも関係する。Aブラウドーザの場合、除雪アングリング時に車輪が除雪面より外側に出てはならない。

また、車両の走行安定性から輪距はホイールベース（軸距）の 65%以上の値であることが望ましく、これらを考慮して全幅を規定した。



$$\omega = 0.2 \sim 0.6 \text{ (m)}$$

図-7.2.4 全幅と輪距

(5) 全高は、車両の安定性、道路構造（アンダーパス、トンネル等の有無）、格納庫の出入り口等の関係からは極力小さい値が望ましいが、最低地上高との関係や運転員視界確保のためには高いほうが望ましく、これらを総合的に考慮した値で規定した。

2. 質量

車両総質量については、車両制限令や道路運送車両法の保安基準等において規定されている。

走行抵抗を軽減する関係からは車両総質量が小さい値が望ましいが、けん引力と除雪能力の関係からある程度の質量は必要である。除雪作業のためには切削能力に関係するブレード線圧が必要となるが、線圧を高くするためにブレードに近い前軸の荷重を重くしすぎると、けん引力が低下してしまうため、前軸荷重と後軸荷重のバランスも重要である。

(1) 道路運送車両法により、車両総質量は、20 t 以下、軸荷重 10 t 以下、輪荷重 5 t 以下と規定されている。

(2) 空車時の前後軸の軸重割合は、荷重の少ない方で、下表より誤差を見込んで 45%以上とする。

< 7. 3 原動機 (エンジン) >

1. 形式

原動機 (エンジン) は、水冷式4サイクルディーゼルエンジンとする。

2. 性能

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
定格出力 (kW)	58以上	81以上	100以上	130以上
最大トルク (N・m)	294以上	343以上	480以上	620以上

3. 補機類等

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
充電発電機	24V-40A (A C) 以上			
蓄電池容量	12V-64Ah ×2以上	12V-80Ah ×2以上	12V-88Ah ×2以上	12V-108Ah ×2以上
燃料タンク容量 (ℓ)	80以上	110以上	130以上	170以上

(解説)

1. 原動機型式

(1) 除雪作業における除雪ドーザは、過酷な負荷作業及び気象条件下で使用される。また、冬期交通確保という公共事業に供される観点から、信頼性が高く故障等の不具合に対しても迅速な対応が可能なものである必要がある。

従って、原動機 (以下「エンジン」という) 型式は、性能特性、信頼性、耐久性、経済性等を考慮して、水冷4サイクルディーゼルエンジンとした。

(2) ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比べて次表に示す特徴を有しているほか、回転数に対してトルクの変動が少ないので、除雪作業時の負荷変動に有利である。

一方、振動、騒音、有毒ガス等の排出量が大きいため、オペレータ自身及び周辺環境への配慮から十分な対策を施す必要がある。また、始動のための大容量のセルモータや寒冷地のための予熱ヒータの装備が必要不可欠である。なお、ディーゼルエンジンは、燃料・潤滑油系統の適正ろ過、吸入空気の雪混入防止がトラブルの発生率の低下につながりエンジンの寿命に大きく影響するので、特に留意する必要がある。

< 7. 3 原動機 (エンジン) >

1. 形式

原動機 (エンジン) は、水冷式4サイクルディーゼルエンジンとする。

2. 性能

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
定格出力 (kW)	58以上	81以上	96以上	140以上
最大トルク (N・m)	294以上	343以上	490以上	748以上

3. 補機類等

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
充電発電機	24V-40A (A C) 以上			
蓄電池容量	12V-64Ah ×2以上	12V-80Ah ×2以上	12V-100Ah ×2以上	12V-120Ah ×2以上
燃料タンク容量 (ℓ)	80以上	110以上	130以上	180以上

(解説)

1. 原動機型式

(1) 除雪作業における除雪ドーザは、過酷な負荷作業及び気象条件下で使用される。また、冬期交通確保という公共事業に供される観点から、信頼性が高く故障等の不具合に対しても迅速な対応が可能なものである必要がある。

従って、原動機 (以下「エンジン」という) 型式は、性能特性、信頼性、耐久性、経済性等を考慮して、水冷4サイクルディーゼルエンジンとした。

(2) ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比べて次表に示す特徴を有しているほか、回転数に対してトルクの変動が少ないので、除雪作業時の負荷変動に有利である。

一方、振動、騒音、有毒ガス等の排出量が大きいため、オペレータ自身及び周辺環境への配慮から十分な対策を施す必要がある。また、始動のための大容量のセルモータや寒冷地のための予熱ヒータの装備が必要不可欠である。なお、ディーゼルエンジンは、燃料・潤滑油系統の適正ろ過、吸入空気の雪混入防止がトラブルの発生率の低下につながりエンジンの寿命に大きく影響するので、特に留意する必要がある。

表-7.3.1 ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの比較

	ディーゼルエンジン	ガソリンエンジン
圧縮比	14~24 (高い)	5~10 (低い)
点火方式	圧縮自己着火 (軽油)	電気火花点火 (ガソリン)
熱効率	30~40% (高い)	25~30% (低い)
燃料消費量	220~300g/kw/h	270~380g/kw/h
エンジン回転数	1,500~3,000rpm	4,000~8,000rpm
馬力当たりエンジン重量	大	小
馬力当たりの単価	高い	安い
運転経費	安い	高い

2. 性能

- (1) エンジン出力は、必要とする除雪幅・除雪高さ・除雪速度により決定される。
 (2) エンジン出力は、次式により算出した値とする。

$$P = \frac{FA \times V}{3,600 \times \eta}$$

$$FA = Fs + Fm$$

$$Fs = \mu f \times WP + \frac{\tau \times B' \times H' \times \sin \theta_c \times \sin 2\theta}{\cos^2 (\theta_c / 2)}$$

$$+ \frac{102 \times B' \times H' \times \gamma \times V^2}{3.62} \times (1 + 0.73 \times \sin 2\theta - 0.33 \times \cos 2\theta)$$

$$WP = \frac{K \times \tau \times B' \times H' \times \cos \theta_c}{\cos^2 (\theta_c / 2)}$$

$$Fm = \mu a \times A \times V^2 + \mu r \times (W \times 9.8 - WP)$$

- 但し、 P : エンジン出力 kw
 FA : 全抵抗 N
 Fs : 最大除雪抵抗 N
 Fm : 最大走行抵抗 N
 η : 動力伝達効率

$$= 0.9 \times 0.9 \text{ (トルコン系} \times \text{車軸系)}$$

$$\mu f : \text{カッティングエッジと路面の摩擦係数 } 0.15$$

$$WP : \text{プラウ荷重 } N$$

$$\tau : \text{雪のせん断応力 } N/cm^2$$

$$= (0.024 \times HB + 0.94) \times 9.8 N/cm^2$$

表-7.3.1 ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの比較

	ディーゼルエンジン	ガソリンエンジン
圧縮比	14~24 (高い)	5~10 (低い)
点火方式	圧縮自己着火 (軽油)	電気火花点火 (ガソリン)
熱効率	30~40% (高い)	25~30% (低い)
燃料消費量	220~300g/kw/h	270~380g/kw/h
エンジン回転数	1,500~3,000rpm	4,000~8,000rpm
馬力当たりエンジン重量	大	小
馬力当たりの単価	高い	安い
運転経費	安い	高い

2. 性能

- (1) エンジン出力は、必要とする除雪幅・除雪高さ・除雪速度により決定される。
 (2) エンジン出力は、次式により算出した値とする。

$$P = \frac{FA \times V}{3,600 \times \eta}$$

$$FA = Fs + Fm$$

$$Fs = \mu f \times WP + \frac{\tau \times B' \times H' \times \sin \theta_c \times \sin 2\theta}{\cos^2 (\theta_c / 2)}$$

$$+ \frac{102 \times B' \times H' \times \gamma \times V^2}{3.62} \times (1 + 0.73 \times \sin 2\theta - 0.33 \times \cos 2\theta)$$

$$WP = \frac{K \times \tau \times B' \times H' \times \cos \theta_c}{\cos^2 (\theta_c / 2)}$$

$$Fm = \mu a \times A \times V^2 + \mu r \times (W \times 9.8 - WP)$$

- 但し、 P : エンジン出力 kw
 FA : 全抵抗 N
 Fs : 最大除雪抵抗 N
 Fm : 最大走行抵抗 N
 η : 動力伝達効率

$$= 0.9 \times 0.9 \text{ (トルコン系} \times \text{車軸系)}$$

$$\mu f : \text{カッティングエッジと路面の摩擦係数 } 0.15$$

$$WP : \text{プラウ荷重 } N$$

$$\tau : \text{雪のせん断応力 } N/cm^2$$

$$= (0.024 \times HB + 0.94) \times 9.8 N/cm^2$$

HB : 雪硬度 (木下式) N/cm²
 θ : プラウ進行角 °
 θ_c : 切削角 °
 K : 刃先形状係数
 μ_a : 空気抵抗係数 1.5
 μ_r : タイヤの転がり抵抗 N
 $=0.0189+0.00106 \times V$
 W : 車両総質量 kg

なお、空気抵抗は除雪ドーザの場合、低速プラウ系のため影響が少なく除外する。

<計算例：8 t 級>

$$WP = \frac{1.5 \times 9.3 \times 169 \times 28 \times \cos 50^\circ}{\cos 2(50^\circ / 2)} = 51,691 \text{ N}$$

$$F_s = 0.15 \times 51,691 + \frac{9.3 \times 169 \times 28 \times \sin 50^\circ \times \sin 230^\circ}{\cos 2(50^\circ / 2)}$$

$$+ \frac{102 \times 169 \times 28 \times 0.55 / 1,000 \times 8.2}{3.62}$$

$$\times (1 + 0.73 \sin 230^\circ - 0.33 \cos 230^\circ) = 19,223 \text{ N}$$

$$F_m = (0.0189 + 0.00106 \times 8) \times (8,000 \times 9.8 - 51,691) = 731 \text{ N}$$

$$F_A = 19,223 + 731 = 19,954 \text{ N}$$

$$P = \frac{19,954 \times 8}{3,600 \times 0.9 \times 0.9} = 55 \text{ kW}$$

以上から余裕を見込んでエンジン出力は 8 t 級は 58kW 以上とする。同様に 11 t 級、14 t 級、18 t 級をそれぞれ、81kW 以上、100kW 以上、130kW 以上とする。

(3) エンジン最大トルクは、次式により算出した値とする。

$$T = \frac{75 \times 60 \times 9.8 \times P}{NE \times 2 \times \pi \times 0.7355}$$

HB : 雪硬度 (木下式) N/cm²
 θ : プラウ進行角 °
 θ_c : 切削角 °
 K : 刃先形状係数
 μ_a : 空気抵抗係数 1.5
 μ_r : タイヤの転がり抵抗 N
 $=0.0189+0.00106 \times V$
 W : 車両総質量 kg

なお、空気抵抗は除雪ドーザの場合、低速プラウ系のため影響が少なく除外する。

<計算例：8 t 級>

$$WP = \frac{1.5 \times 9.3 \times 169 \times 28 \times \cos 50^\circ}{\cos 2(50^\circ / 2)} = 51,691 \text{ N}$$

$$F_s = 0.15 \times 51,691 + \frac{9.3 \times 169 \times 28 \times \sin 50^\circ \times \sin 230^\circ}{\cos 2(50^\circ / 2)}$$

$$+ \frac{102 \times 169 \times 28 \times 0.55 / 1,000 \times 8.2}{3.62}$$

$$\times (1 + 0.73 \sin 230^\circ - 0.33 \cos 230^\circ) = 19,223 \text{ N}$$

$$F_m = (0.0189 + 0.00106 \times 8) \times (8,000 \times 9.8 - 51,691) = 731 \text{ N}$$

$$F_A = 19,223 + 731 = 19,954 \text{ N}$$

$$P = \frac{19,954 \times 8}{3,600 \times 0.9 \times 0.9} = 55 \text{ kW}$$

以上から余裕を見込んでエンジン出力は 8 t 級は 58kW 以上とする。同様に 11 t 級、13 t 級、19 t 級をそれぞれ、81kW 以上、96kW 以上、140kW 以上とする。

(3) エンジン最大トルクは、次式により算出した値とする。

$$T = \frac{75 \times 60 \times 9.8 \times P}{NE \times 2 \times \pi \times 0.7355}$$

ここで T : エンジン最大トルク (N・m)
P : エンジン出力 (kW)
NE : エンジン定格回転数 (min-1)

<計算例：8 t 級>

$$T = \frac{75 \times 60 \times 9.8 \times 54}{2,000 \times 2 \times \pi \times 0.7355}$$

$$= 276 \text{ N} \cdot \text{m}$$

以上から、エンジン最大トルクは8 t 級は294N・m以上とする。同様に11 t 級、14 t 級、18 t 級をそれぞれ、343N・m以上、480N・m以上、620N・m以上とする。

3. 補機類等

- (1) 燃料タンク容量においては、ロードファクタを0.6とし、一日の稼働時間を8時間として計算した容量以上とする。

$$Q = \frac{Be \times \zeta \times T \times P}{0.83}$$

ここで Q : 燃料タンク容量 (ℓ)
Be : 燃料消費量 (ℓ/kW・h)
ζ : ロードファクタ
T : 稼働時間 (時間)
P : エンジン出力 (kW)

<計算例：8 t 級>

$$Q = \frac{0.22 \times 0.6 \times 8 \times 58}{0.83}$$

$$= 740$$

以上から余裕を見込んで、燃料タンク容量は8 t 級は800ℓ以上とする。同様に11 t 級・14 t 級、18 t 級をそれぞれ、1100ℓ以上、1300ℓ以上、1700ℓ以上とする。

(2) 始動電動機

始動電動機は、エンジンが始動できる最低回転数及びトルクを満たしていなければならないが、ディーゼルエンジンは特に起動トルクが大きいので24V方式が必要となる。

ここで T : エンジン最大トルク (N・m)
P : エンジン出力 (kW)
NE : エンジン定格回転数 (min-1)

<計算例：8 t 級>

$$T = \frac{75 \times 60 \times 9.8 \times 54}{2,000 \times 2 \times \pi \times 0.7355}$$

$$= 276 \text{ N} \cdot \text{m}$$

以上から、エンジン最大トルクは8 t 級は294N・m以上とする。同様に11 t 級、13 t 級、19 t 級をそれぞれ、343N・m以上、490N・m以上、748N・m以上とする。

3. 補機類等

- (1) 燃料タンク容量においては、ロードファクタを0.6とし、一日の稼働時間を8時間として計算した容量以上とする。

$$Q = \frac{Be \times \zeta \times T \times P}{0.83}$$

ここで Q : 燃料タンク容量 (ℓ)
Be : 燃料消費量 (ℓ/kW・h)
ζ : ロードファクタ
T : 稼働時間 (時間)
P : エンジン出力 (kW)

<計算例：8 t 級>

$$Q = \frac{0.22 \times 0.6 \times 8 \times 58}{0.83}$$

$$= 740$$

以上から余裕を見込んで、燃料タンク容量は8 t 級は1000ℓ以上とする。同様に11 t 級・13 t 級、19 t 級をそれぞれ、1200ℓ以上、1500ℓ以上、2000ℓ以上とする。

(2) 始動電動機

始動電動機は、エンジンが始動できる最低回転数及びトルクを満たしていなければならないが、ディーゼルエンジンは特に起動トルクが大きいので24V方式が必要となる。

(3) 充電発電機

充電発電機の容量は、対象となる電気機器の各々の負荷率から総負荷を算出し必要容量を決定した。負荷容量の計算は次のような計算により決定される。

$$A = a1 \times \frac{W1}{24} + a2 \times \frac{W2}{24} + a3 \times \dots + an \times \frac{Wn}{24}$$

ここで A : 充電発電機容量 (A)
an : 負荷係数 (ライト、熱線等により係数が変わる)
Wn : 機器の消費電力 (W)

(4) 蓄電池容量

蓄電池の容量は、-20℃の低温時におけるエンジン始動時に要する電力量から規定した。エンジン始動時に要する電力量は、始動補助装置の定格電流と始動電動機の起電電流の和に通電時間を乗じた値である。通常、(予熱 30 秒) + (始動電動機駆動 30 秒) + (休止 30 秒) を 1 サイクルとし、これを繰り返し 3 サイクル行える蓄電池を装着するとされている。

(3) 充電発電機

充電発電機の容量は、対象となる電気機器の各々の負荷率から総負荷を算出し必要容量を決定した。負荷容量の計算は次のような計算により決定される。

$$A = a1 \times \frac{W1}{24} + a2 \times \frac{W2}{24} + a3 \times \dots + an \times \frac{Wn}{24}$$

ここで A : 充電発電機容量 (A)
an : 負荷係数 (ライト、熱線等により係数が変わる)
Wn : 機器の消費電力 (W)

(4) 蓄電池容量

蓄電池の容量は、-20℃の低温時におけるエンジン始動時に要する電力量から規定した。エンジン始動時に要する電力量は、始動補助装置の定格電流と始動電動機の起電電流の和に通電時間を乗じた値である。通常、(予熱 30 秒) + (始動電動機駆動 30 秒) + (休止 30 秒) を 1 サイクルとし、これを繰り返し 3 サイクル行える蓄電池を装着するとされている。

< 7. 4 車体 >

車体は、次によるものとする。

1. 走行動力伝達・駆動装置

(1) 形式

- ① 走行の動力伝達形式はトルクコンバータ式または静油圧式（H S T式）とする。
- ② 走行の駆動形式はタイヤ駆動の総輪駆動とする。

(2) 変速装置

- ① 変速装置は前進2段以上、後進2段以上の変速が可能なものとする。

(3) タイヤ

- ① タイヤ形式はラグタイヤとする。
- ② タイヤサイズは、下表と同等以上のものとする。

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
タイヤサイズ	16.9-24 -10PR	17.5-25 -12PR	20.5-25 -12PR	23.5-25 -12PR

2. 制動装置

(1) 主ブレーキ

- 1 系統に支障が生じて、制動可能な独立2系統総輪制動とする。

(2) 駐車ブレーキ

- ① 機械式推進軸制動、外部収縮式、内部拡張式またはディスク式とする。
- ② ブレーキの能力は、20%以上の勾配で静止状態を保持できるものとする。

3. 操向装置（かじ取り装置）

- ① 操向形式は、車体屈折式または総輪操向式（パワーステアリング）とする。
- ② 車体屈折式は安全装置として、ロック装置を設けるものとする。

(解説)

1. 動力伝達装置

- (1) 路面状況の変化、除雪抵抗の変化により負荷変動が大きい除雪機械にあって「最適車速」「最適駆動力」を発揮可能とするものであるとともに、多少の負荷変動にあっては、速度段の変更なしに作業、走行を可能とし、頻繁な速度段の変更を不要なものとするため、トルクコンバータ又はH S T式とする。

- (2) トルクコンバータ式は、流体の運動エネルギーを用いて動力を伝達する方式であり、高いけん引力が得られる。

H S T式は、可変容量ポンプ・モータの組み合わせにより動力を伝達する方式であり、広範な無段変速が得られる。

< 7. 4 車体 >

車体は、次によるものとする。

1. 走行動力伝達・駆動装置

(1) 形式

- ① 走行の動力伝達形式はトルクコンバータ式または静油圧式（H S T式）とする。
- ② 走行の駆動形式はタイヤ駆動の総輪駆動とする。

(2) 変速装置

- ① 変速装置は前進2段以上、後進2段以上の変速が可能なものとする。

(3) タイヤ

- ① タイヤ形式はラグタイヤとする。
- ② タイヤサイズは、下表と同等以上のものとする。

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
タイヤサイズ	16.9-24 -10PR	17.5-25 -12PR	20.5-25 -12PR	23.5-25 -12PR

2. 制動装置

(1) 主ブレーキ

- 1 系統に支障が生じて、制動可能な独立2系統総輪制動とする。

(2) 駐車ブレーキ

- ① 機械式推進軸制動、外部収縮式、内部拡張式またはディスク式とする。
- ② ブレーキの能力は、20%以上の勾配で静止状態を保持できるものとする。

3. 操向装置（かじ取り装置）

- ① 操向形式は、車体屈折式または総輪操向式（パワーステアリング）とする。
- ② 車体屈折式は安全装置として、ロック装置を設けるものとする。

(解説)

1. 動力伝達装置

- (1) 路面状況の変化、除雪抵抗の変化により負荷変動が大きい除雪機械にあって「最適車速」「最適駆動力」を発揮可能とするものであるとともに、多少の負荷変動にあっては、速度段の変更なしに作業、走行を可能とし、頻繁な速度段の変更を不要なものとするため、トルクコンバータ又はH S T式とする。

- (2) トルクコンバータ式は、流体の運動エネルギーを用いて動力を伝達する方式であり、高いけん引力が得られる。

H S T式は、可変容量ポンプ・モータの組み合わせにより動力を伝達する方式であり、広範な無段変速が得られる。

- (3) 雪上での機動性や、勾配部での機動性確保のため駆動方式は総輪駆動式とする。
 なお、タイヤサイズは、前後同一サイズとする。

2. 変速装置

速度段は、前後進とも下記に示す負荷レベルに応じた速度段を有するものとする。
 なお静油圧式（H S T 式）は無断変速が得られるのでこの限りではない。

表-7.4.1 負荷と速度段

負荷レベル	平坦路走行負荷 (車速20km/h)	坂道走行中負荷	中速除雪作業中負荷	低速除雪作業重負荷
速度段	3速又は4速	2速又は3速	1速又は2速	1速

3. タイヤ

タイヤの接地圧ならびに負荷率は次式で求める。

$$\text{タイヤ接地圧} = \frac{\text{輪荷重}}{\text{接地幅}} < 1.96\text{KN/cm}$$

$$\text{タイヤ負荷率} = \frac{\text{輪荷重}}{\text{タイヤの最大荷重}} \times 100 \leq 100\%$$

輪荷重 : 車両総質量（定員含む）での輪荷重 (kN)
 接地圧 : 日本自動車タイヤ協会規格により定められた値 (cm)
 タイヤ最大荷重 : 日本自動車タイヤ協会規格により定められた値 (kN)

4. 制動装置

- (1) 主ブレーキは、保安基準第 12 条において 35km/h 未満については 1 系統でいいことになっているが、安全性を考慮し 35km/h 以上の基準に準じて 2 系統とする。
 (2) 駐車ブレーキは、保安基準の第 12 条による。なお、凍結対策を考慮した構造が望ましい。

5. 操向装置

除雪ドーザは小回り性、機動性を良くするため、旋回時前輪の軌跡と後輪の軌跡がほぼ等しい車体屈折式又は総輪操向式とする。

6. 振動抑制装置

走行時に路面の凸凹により発生する振動（ピッチング及びバウンシング）を 50～70%減衰し運転者の揺れを少なくすることにより疲労を低減することを目的とした「振動抑制装置」を設けることが望ましい。

7. 車体構造

車体構造としては、次のものを設けることが望ましい。

- (1) ブラウの互換性を高めた構造
 (2) スノーバケットを取り付けられる構造

- (3) 雪上での機動性や、勾配部での機動性確保のため駆動方式は総輪駆動式とする。
 なお、タイヤサイズは、前後同一サイズとする。

2. 変速装置

速度段は、前後進とも下記に示す負荷レベルに応じた速度段を有するものとする。
 なお静油圧式（H S T 式）は無断変速が得られるのでこの限りではない。

表-7.4.1 負荷と速度段

負荷レベル	平坦路走行負荷 (車速20km/h)	坂道走行中負荷	中速除雪作業中負荷	低速除雪作業重負荷
速度段	3速又は4速	2速又は3速	1速又は2速	1速

3. タイヤ

タイヤの接地圧ならびに負荷率は次式で求める。

$$\text{タイヤ接地圧} = \frac{\text{輪荷重}}{\text{接地幅}} < 1.96\text{KN/cm}$$

$$\text{タイヤ負荷率} = \frac{\text{輪荷重}}{\text{タイヤの最大荷重}} \times 100 \leq 100\%$$

輪荷重 : 車両総質量（定員含む）での輪荷重 (kN)
 接地圧 : 日本自動車タイヤ協会規格により定められた値 (cm)
 タイヤ最大荷重 : 日本自動車タイヤ協会規格により定められた値 (kN)

4. 制動装置

- (1) 主ブレーキは、保安基準第 12 条において 35km/h 未満については 1 系統でいいことになっているが、安全性を考慮し 35km/h 以上の基準に準じて 2 系統とする。
 (2) 駐車ブレーキは、保安基準の第 12 条による。なお、凍結対策を考慮した構造が望ましい。

5. 操向装置

除雪ドーザは小回り性、機動性を良くするため、旋回時前輪の軌跡と後輪の軌跡がほぼ等しい車体屈折式又は総輪操向式とする。

6. 振動抑制装置

走行時に路面の凸凹により発生する振動（ピッチング及びバウンシング）を 50～70%減衰し運転者の揺れを少なくすることにより疲労を低減することを目的とした「振動抑制装置」を設けることが望ましい。

7. 車体構造

車体構造としては、次のものを設けることが望ましい。

- (1) ブラウの互換性を高めた構造
 (2) スノーバケットを取り付けられる構造

< 7. 5 作業装置 >

作業装置は、次によるものとする。

1. 形式

作業装置はアングリングブラウ式とする。

2. ブラウ操作装置

(1) ブラウ操作動力

- ① ブラウ装置の操作動力形式は油圧式とする。
- ② ブラウ装置の油圧系統は走行動力とは独立した別系統とする。

(2) ブラウ機能

- ① アングリング角は30度以上
- ② ピッチング付きとする。

3. アングリングブラウ装置

(1) ブラウ寸法

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
全幅 (mm)	3,100以上	3,300以上	3,500以上	3,600以上
全高 (mm)	800以上	1,000以上	1,100以上	1,200以上

(2) ブラウ性能

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 4 t 級	1 8 t 級
切刃最大地上高 (mm)	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上 (ローマウント式は 1,500以上)
切刃最大切込深 (mm)	100以上	100以上	100以上	100以上
上昇速度 (mm) (機関定格回転にて)	500以上	500以上	500以上	500以上 (ローマウント式は 400以上)

(3) 切刃

切刃のサイズは、JCMAS P 034から選定するものとする。

(解説)

1. ブラウの機能

ブラウの種類による機能は次のとおりである。

< 7. 5 作業装置 >

作業装置は、次によるものとする。

1. 形式

作業装置はアングリングブラウ式とする。

2. ブラウ操作装置

(1) ブラウ操作動力

- ① ブラウ装置の操作動力形式は油圧式とする。
- ② ブラウ装置の油圧系統は走行動力とは独立した別系統とする。

(2) ブラウ機能

- ① アングリング角は30度以上
- ② ピッチング付きとする。

3. アングリングブラウ装置

(1) ブラウ寸法

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
全幅 (mm)	3,100以上	3,300以上	3,500以上	3,700以上
全高 (mm)	800以上	1,000以上	1,100以上	1,200以上

(2) ブラウ性能

規 格	8 t 級	1 1 t 級	1 3 t 級	1 9 t 級
切刃最大地上高 (mm)	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上 (ローマウント式は 1,500以上)
切刃最大切込深 (mm)	100以上	100以上	100以上	100以上
上昇速度 (mm) (機関定格回転にて)	500以上	500以上	500以上	500以上 (ローマウント式は 400以上)

(3) 切刃

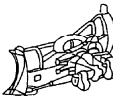
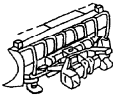
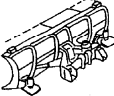

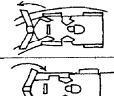
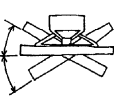
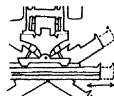
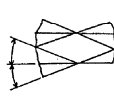
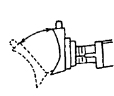
切刃のサイズは、JCMAS P 034から選定するものとする。

(解説)

1. ブラウの機能

ブラウの種類による機能は次のとおりである。

表-7.5.1 作業装置

装置名	汎用ブロー	サイドスライド アングリングブロー	アングリング ブロー	Vブロー
概略形状 特徴と 概略形状 作動	ブローが左右及びセンターの3分割で構成され、左右ブローが単独で作動する。	右アングリングブロー装置にサイドスライド機能を追加したものでブロー全体が左右に移動する。	ブローは一体で構成され、前後にアングル作動する。	ブローは一体で構成され、左右ブローがV字形状したものでブロー単体での作動はせず。
				
左右ブロー開閉機能 (ブロー開閉角度)	 有り	無し	無し	無し (ただし逆V形状をしている)
アングリング機能 (アングリング角度)	 有り	有り	有り	無し
サイドスライド機能 (サイドスライド角度)	 無し (応用形として有り)	有り	無し (応用形として有り)	無し
チルト機能 (チルト角度)	 無し	無し	無し (応用形として有り)	無し
ピッチング機能 (ピッチング角度)	 有り	有り	有り	有り

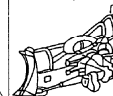
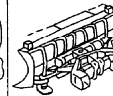
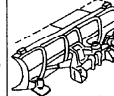

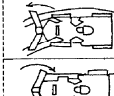
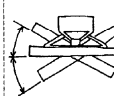

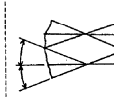
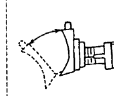
2. ブロー装置

- (1) ブローの作業装置の動力形式は、信頼性、操作性、経済性から油圧式とした。
- (2) 作業装置に異常が発生した場合も、走行装置に影響を与えないため、走行動力が静油圧式の車両にあっては、ブロー装置の油圧系統は走行動力系とは別系統とする。

3. アングリング角、切り刃最大切り込み深さ、上昇速度は、次の項目等を考慮して一定以上の寸法・性能を確保することとする。

- (1) アングリング角は、タイヤとの当たりを考慮した。

表-7.5.1 作業装置

装置名	汎用ブロー	サイドスライド アングリングブロー	アングリング ブロー	Vブロー
概略形状 特徴と 概略形状 作動	ブローが左右及びセンターの3分割で構成され、左右ブローが単独で作動する。	右アングリングブロー装置にサイドスライド機能を追加したものでブロー全体が左右に移動する。	ブローは一体で構成され、前後にアングル作動する。	ブローは一体で構成され、左右ブローがV字形状したものでブロー単体での作動はせず。
				
左右ブロー開閉機能 (ブロー開閉角度)	 有り	無し	無し	無し (ただし逆V形状をしている)
アングリング機能 (アングリング角度)	 有り	有り	有り	無し
サイドスライド機能 (サイドスライド角度)	 無し (応用形として有り)	有り	無し (応用形として有り)	無し
チルト機能 (チルト角度)	 無し	無し	無し (応用形として有り)	無し
ピッチング機能 (ピッチング角度)	 有り	有り	有り	有り

2. ブロー装置

- (1) ブローの作業装置の動力形式は、信頼性、操作性、経済性から油圧式とした。
- (2) 作業装置に異常が発生した場合も、走行装置に影響を与えないため、走行動力が静油圧式の車両にあっては、ブロー装置の油圧系統は走行動力系とは別系統とする。

3. アングリング角、切り刃最大切り込み深さ、上昇速度は、次の項目等を考慮して一定以上の寸法・性能を確保することとする。

- (1) アングリング角は、タイヤとの当たりを考慮した。

(2) ブラウ開閉角、アングリング角は車両前輪が横方向に滑ることなく、しかも側方へ除雪した雪の流れがよいものとした。

(3) ブラウピッチ後傾角は切刃の圧雪への切削性を考慮したものである。

(4) チルト量は道路構造令第 16 条（曲線部の片勾配）の積雪寒冷地・その他の地域の最大勾配 8%（4.5 度）に相当する量を基準とし、片勾配にブラウを合わせることを考慮した。

なお、パワーチルトと称される機能はブラウの「ピッチ後傾」を組み合わせることにより、二次的に発生する機能である。

(5) 切り刃最大地上高さについては、スノーバケットを装着してダンプへの積み込みや雪堤切り崩し、及び道路脇に積み上げられた雪堤を越えて行く、雪かき上げ排雪を考慮し、3m とする ~~（但し、ローマウント式は 1.5m 以上）~~。

(6) 切り刃最大切り込み深さは、前輪が 50cm 程度の不陸に乗り上げた場合でも、切り刃が路面に接地可能なものとし、圧雪処理や雪を掘り下げる作業を考慮して最低限の切り込み深さ（100mm）とした。

(7) ブラウ上昇速度は、ブラウ押し付け力に影響するシリンダの太さ、ポンプの容量及び上昇時の衝撃、車速とのマッチングを考慮して操作に必要な最低値とした。

上昇速度については作業性を考慮して、車速 2 km/h で 3 m 手前のところからブラウを上げ始め、3 m 走行したところでブラウが最大地上高さに達するよう上昇速度は 500mm/s 以上とする ~~（但し、ローマウント式は 400mm/s 以上）~~。

4. 切り刃のサイズは、JCMAS P034 から選定するものとする。

5. ブラウ安全装置

エッジ反転衝撃緩和装置は、左右ブラウのカuttingエッジに障害物（マンホールの蓋等）が衝突した際に反転し、衝撃を緩和して、運転者の安全及び機械の損傷を防ぐ装置である。

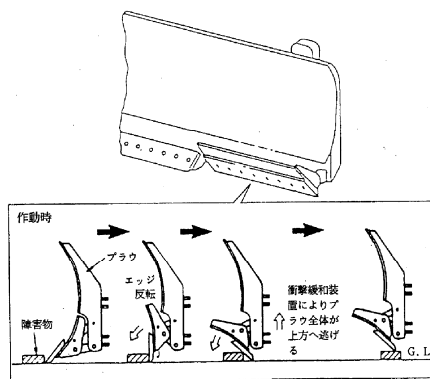


図-7.5.1 ブラウ安全装置

(2) ブラウ開閉角、アングリング角は車両前輪が横方向に滑ることなく、しかも側方へ除雪した雪の流れがよいものとした。

(3) ブラウピッチ後傾角は切刃の圧雪への切削性を考慮したものである。

(4) チルト量は道路構造令第 16 条（曲線部の片勾配）の積雪寒冷地・その他の地域の最大勾配 8%（4.5 度）に相当する量を基準とし、片勾配にブラウを合わせることを考慮した。

なお、パワーチルトと称される機能はブラウの「ピッチ後傾」を組み合わせることにより、二次的に発生する機能である。

(5) 切り刃最大地上高さについては、スノーバケットを装着してダンプへの積み込みや雪堤切り崩し、及び道路脇に積み上げられた雪堤を越えて行く、雪かき上げ排雪を考慮し、3m とする（但し、ローマウント式は 1.5m 以上）。

(6) 切り刃最大切り込み深さは、前輪が 50cm 程度の不陸に乗り上げた場合でも、切り刃が路面に接地可能なものとし、圧雪処理や雪を掘り下げる作業を考慮して最低限の切り込み深さ（100mm）とした。

(7) ブラウ上昇速度は、ブラウ押し付け力に影響するシリンダの太さ、ポンプの容量及び上昇時の衝撃、車速とのマッチングを考慮して操作に必要な最低値とした。

上昇速度については作業性を考慮して、車速 2 km/h で 3 m 手前のところからブラウを上げ始め、3 m 走行したところでブラウが最大地上高さに達するよう上昇速度は 500mm/s 以上とする（但し、ローマウント式は 400mm/s 以上）。

4. 切り刃のサイズは、JCMAS P034 から選定するものとする。

5. ブラウ安全装置

エッジ反転衝撃緩和装置は、左右ブラウのカuttingエッジに障害物（マンホールの蓋等）が衝突した際に反転し、衝撃を緩和して、運転者の安全及び機械の損傷を防ぐ装置である。

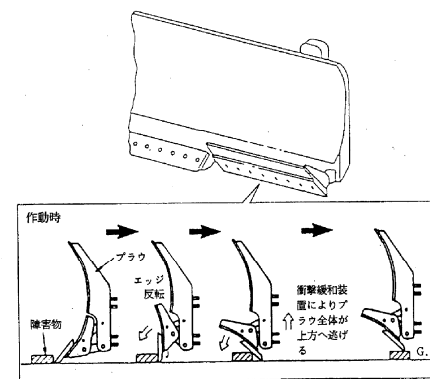


図-7.5.1 ブラウ安全装置

< 7. 6 操作装置 >

操作装置は、次によるものとする。

1. 走行操作装置

- ① 加速・制動各装置及びクラッチはペダル式とする。
- ② 駐車ブレーキはレバー式またはスイッチ式とする。
- ③ 各装置の位置はハンドル中心から左右500mm以内に設置すること。（作業用操作装置は除く）

2. 操向操作装置

操向操作装置はハンドル式とする。

3. 作業操作装置

作業操作装置は、レバー式または押しボタン式とする。

(解説)

1. 走行操作装置

走行操作装置の配置（位置、表示）は、道路運送車両法の保安基準第 10 条に準拠する。

2. 操向操作装置

操向操作装置は道路運送車両法の保安基準第 11 条に準拠する。

< 7. 6 操作装置 >

操作装置は、次によるものとする。

1. 走行操作装置

- ① 加速・制動各装置及びクラッチはペダル式とする。
- ② 駐車ブレーキはレバー式またはスイッチ式とする。
- ③ 各装置の位置はハンドル中心から左右500mm以内に設置すること。（作業用操作装置は除く）

2. 操向操作装置

操向操作装置はハンドル式とする。

3. 作業操作装置

作業操作装置は、レバー式または押しボタン式とする。

(解説)

1. 走行操作装置

走行操作装置の配置（位置、表示）は、道路運送車両法の保安基準第 10 条に準拠する。

2. 操向操作装置

操向操作装置は道路運送車両法の保安基準第 11 条に準拠する。

< 7. 7 運転室 >

1. 運転室構造

- (1) 運転室は全鋼製密閉形とし、その取付部は防振構造とする。
- (2) 助手席は運転室の左側に設ける。

2. 運転室装備

- ① 運転席 : 座席ベルト付
- ② 助手席 : 座席ベルト付
- ③ 窓 : 冬用ワイパーブレード付 (前、後)

(解説)

1. 運転室

運転室は防音、防振構造とし、オペレータの安全性、視認性、居住性、保守性を十分考慮した装備であるものとする。

2. 運転室装備

- (1) 運転席は、振動を吸収すると共に、オペレータの体格にあった姿勢が得られるように調整が可能であることが望ましい。
- (2) 除雪機械は、一般交通車両の中で作業を行うため、前後左右の視界を確保することが重要である。特に前面ガラスの視界は重要であるが、降雪等に阻害されやすいので、冬用ワイパーブレードや熱線入りガラスの採用は有効である。

< 7. 8 計器類 >

1. 計器類

- ① 速度計又は機関回転計
- ② 燃料計
- ③ アフメータ
- ④ 水温計
- ⑤ 充電警告灯
- ⑥ 機関油圧計又は機関油圧警告灯
- ~~⑦ 空気圧計又は警告灯 (エアブレーキの場合)~~
- ⑦ 運行記録計 (45km/h、7日計)

(解説)

1. 計器類

(1) 計器類は、運転中、必要な機械の状態を正確に把握し、操作判断が適切になされるよう、計器の大きさ、表示方法が適切なものでなければならない。

(2) 施工管理システムや各種の作業支援装置 (状態確認装置、自動制御装置等) を取り付ける場

< 7. 7 運転室 >

1. 運転室構造

- (1) 運転室は全鋼製密閉形とし、その取付部は防振構造とする。
- (2) 助手席は運転室の左側に設ける。

2. 運転室装備

- ① 運転席 : 座席ベルト付
- ② 助手席 : 座席ベルト付
- ③ 窓 : 冬用ワイパーブレード付 (前、後)

(解説)

1. 運転室

運転室は防音、防振構造とし、オペレータの安全性、視認性、居住性、保守性を十分考慮した装備であるものとする。

2. 運転室装備

- (1) 運転席は、振動を吸収すると共に、オペレータの体格にあった姿勢が得られるように調整が可能であることが望ましい。
- (2) 除雪機械は、一般交通車両の中で作業を行うため、前後左右の視界を確保することが重要である。特に前面ガラスの視界は重要であるが、降雪等に阻害されやすいので、冬用ワイパーブレードや熱線入りガラスの採用は有効である。

< 7. 8 計器類 >

1. 計器類

- ① 速度計又は機関回転計
- ② 燃料計
- ③ アフメータ
- ④ 水温計
- ⑤ 充電警告灯
- ⑥ 機関油圧計又は機関油圧警告灯
- ⑦ 空気圧計又は警告灯 (エアブレーキの場合)

(解説)

1. 計器類

(1) 計器類は、運転中、必要な機械の状態を正確に把握し、操作判断が適切になされるよう、計器の大きさ、表示方法が適切なものでなければならない。

(2) 施工管理システムや各種の作業支援装置 (状態確認装置、自動制御装置等) を取り付ける場

合は、走行関連計器と誤認することのないよう表示方法、取付位置、配列を十分考慮する必要がある。また、特に日中の直射光や夜間での視認性には注意を要する。

< 7. 9 照明装置類 >

1. 照明装置類

- ① ~~前部霧灯又は前方部~~作業灯
- ② 黄色灯火（散光式）**全幅1,100mm以上**
- ③ 後方作業灯

（解説）

1. 照明装置類

(1) 除雪は一般交通車両等が走っている道路上での作業であり、作業中の安全と他の交通車両等が作業状況を確認し、安全な交通ができるよう規定の灯火を有していることが必要である。

(2) 灯火器類の性能、取付要件などは道路運送車両法の保安基準で規定されている。作業灯の要件は保安基準での規定はないが、作業の安全性により十分な明るさを有していることが望ましい。

- ・前方作業灯：作業時に除雪装置付近の視認性を良くする
- ・後方作業灯：作業中の後方障害物を確認する

(3) 黄色灯火の規定は「道路維持作業用自動車」として届出されたものに限り取り付けられるもの（道交法施行令第14条の2）で構造要件として150m以上の距離から点灯が確認できるもの（保安基準第49条の2）とされている。

このため、機械の構造等から黄色灯火の数量や大きさを選定する必要がある。

< 7. 10 付属装置、付属品 >

1. 付属装置、付属品

- ① バックブザー ~~（後方1mにおいて、音圧80dB（A）以上）~~
- ② カーヒータ（温水式デフロスタ付）**またはエアコン**
- ③ ウインドウォッシャー（電動式）
- ④ 標識板（300×570mm以上、車体後部取付）
- ⑤ アンダーミラー（後）**またはそれに準ずるもの**
- ⑥ 標準付属工具
- ⑦ **けん引装置** **タイヤチェーン**

（解説）

1. 付属装置、付属品

(1) バックブザーは、エンジン騒音の中でも後退時に、後方に対する注意喚起が可能な能力を有することが必要である。

合は、走行関連計器と誤認することのないよう表示方法、取付位置、配列を十分考慮する必要がある。また、特に日中の直射光や夜間での視認性には注意を要する。

< 7. 9 照明装置類 >

1. 照明装置類

- ① 前部霧灯又は前部作業灯
- ② 黄色灯火（散光式）
- ③ 後方作業灯

（解説）

1. 照明装置類

(1) 除雪は一般交通車両等が走っている道路上での作業であり、作業中の安全と他の交通車両等が作業状況を確認し、安全な交通ができるよう規定の灯火を有していることが必要である。

(2) 灯火器類の性能、取付要件などは道路運送車両法の保安基準で規定されている。作業灯の要件は保安基準での規定はないが、作業の安全性により十分な明るさを有していることが望ましい。

- ・前方作業灯：作業時に除雪装置付近の視認性を良くする
- ・後方作業灯：作業中の後方障害物を確認する

(3) 黄色灯火の規定は「道路維持作業用自動車」として届出されたものに限り取り付けられるもの（道交法施行令第14条の2）で構造要件として150m以上の距離から点灯が確認できるもの（保安基準第49条の2）とされている。

このため、機械の構造等から黄色灯火の数量や大きさを選定する必要がある。

< 7. 10 付属装置、付属品 >

1. 付属装置、付属品

- ① バックブザー（後方1mにおいて、音圧80dB（A）以上）
- ② カーヒータ（温水式デフロスタ付）
- ③ ウインドウォッシャー（電動式）
- ④ 標識板（300×570mm以上、車体後部取付）
- ⑤ アンダーミラー（後）
- ⑥ 標準付属工具
- ⑦ けん引装置

（解説）

1. 付属装置、付属品

(1) バックブザーは、エンジン騒音の中でも後退時に、後方に対する注意喚起が可能な能力を有することが必要である。

(2) ウインドウォッシャーは、JIS D 5704「自動車電気式ウインドシールドウォッシャー」に適合するものとする。

(3) 追突事故防止のため作業中の除雪車であることがわかるよう、標識板を車体後面に装着する。

(4) 車載する標準工具は日常点検に必要な最低限の工具とする。以下に例を示す。

- ・スパナセット
- ・ドライバー
- ・プライヤ
- ・モンキレンチ
- ・タイヤゲージ
- ・グリスポンプ等

~~(5) けん引装置は、故障車のけん引、放置車両の撤去等のためワイヤロープ、シャックル等を使用できる構造とする。~~

~~＝なお、ワイヤロープ、シャックル等は除雪ドーザの各規格トン数と同程度の強度を有するものを選択する。＝~~

(65) 取扱説明書、部品表、履歴簿に使用する言語は日本語とする。

(2) ウインドウォッシャーは、JIS D 5704「自動車電気式ウインドシールドウォッシャー」に適合するものとする。

(3) 追突事故防止のため作業中の除雪車であることがわかるよう、標識板を車体後面に装着する。

(4) 車載する標準工具は日常点検に必要な最低限の工具とする。以下に例を示す。

- ・スパナセット
- ・ドライバー
- ・プライヤ
- ・モンキレンチ
- ・タイヤゲージ
- ・グリスポンプ等

(5) けん引装置は、故障車のけん引、放置車両の撤去等のためワイヤロープ、シャックル等を使用できる構造とする。

なお、ワイヤロープ、シャックル等は除雪ドーザの各規格トン数と同程度の強度を有するものを選択する。

(6) 取扱説明書、部品表、履歴簿に使用する言語は日本語とする。