

「除雪機械の安全性向上技術」に関する技術公募

公募要領

1. 公募の目的

道路除雪作業における除雪機械オペレータには熟練した技術を必要としますが、担い手の確保とオペレータの高齢化が課題となっていることから、今後、除雪機械による作業において更なる安全性確保・向上対策が重要となっています。

このような除雪機械による作業の安全性確保・向上対策に資する新技術を導入するためには、必要な技術基準類の性能規定化や迅速な性能の確認手法を確立し、試験方法及び性能評価を設定した上で、同一条件下による技術の性能を比較してまとめる必要があります。

そこで、国土交通省の道路分野における新技術導入促進計画に基づき、「除雪機械の安全性向上技術」のうち、除雪機械の周辺状況を検出し、オペレータへの情報提供を可能とする「物体検知・警告技術」と「映像鮮明化技術」を募集し、応募技術に対して設定した性能評価項目、性能評価指標、及び試験方法に基づく同一条件下での現場検証を行うものとしします。

また、得られた現場検証結果は、個々の技術の特徴を明確にした資料（以下、「技術一覧表」という。）を作成し、公表することで、工事等発注に際して発注者が各技術の比較検討に活用するための、「除雪機械の安全性向上技術」を公募します。

2. 公募技術

(1) 対象技術

1) 物体検知・警告技術

[定義:] 運転動作支援機能として、除雪機械と人／物の接触危険性がある場合において、以下のいずれかを有していること

- ① 視界補助装置（VA）により視界を拡張（死角を低減）するために、後方または全周を表示する機能。
- ② 物体検知装置（ODS）により人／ものを検出し、視覚的または聴覚的な信号でオペレータに警報を提供し、オペレータが接触を回避するための運転動作を促すことが可能な機能。
- ③ 上記①または②に加えて、人と物を識別することが可能な機能

2) 映像鮮明化技術

[定義:] 吹雪または降雪時の視界が悪い中で撮影した映像が、リアルタイムで鮮明化処理を行いモニタに表示させることで視認性を向上させる技術

(2) 応募技術の条件等

応募技術に関しては、以下の条件を満たすものとする。

- 1) 応募技術について、技術一覧表を作成する過程において、技術一覧表の作成に係わる者（国土交通省職員、国土交通省から委嘱または委託を受けた者）に対して、応募技術の内容を開示しても問題がないこと。
- 2) 応募技術について技術一覧表を公表するので、これに対して問題が生じないこと。

3. 応募資格

(1) 応募者

- 1) 応募者は、以下の2つの条件を満足する技術開発者とする。
 - ・ 応募者自らが応募技術の開発を実施した「個人」及び「民間企業」であること。
 - ・ 応募技術を基にした業務を実施する上で必要な権利及び能力を有する「個人」及び「民間企業」であること。なお、行政機関（*1）、特殊法人（株式会社を除く）、公益法人及び大学法人等（以下「行政法人等」という）については、新技術を率先して開発、活用または普及する立場にあり、応募された技術を各地方整備局等の業務で活用を図る場合の実施者（受注者）になり難いことから、自ら応募者とはなれないが、(2)の「共同開発者」として応募することができる。なお、共同開発者がいる場合は、応募に際して共同開発者の同意を得ていること。（*1）：「行政機関」とは、国及び地方公共団体とそれらに付属する研究機関等の全ての機関を指す。
- 2) 予算決算及び会計令（昭和22年勅令第165号）第70条及び第71条の規定に該当しない者であること。また、警察当局から、暴力団員が実質的に経営を支配する者またはこれに準ずるものとして、国土交通省発注の公共事業等からの排除要請があり、当該状態が継続している者でないこと。

(2) 共同開発者

申請する共同開発者は、応募技術の開発に関して参画された「個人」や「民間企業」、「行政機関等」とする。

4. 応募方法

(1) 資料の作成及び提出

応募資料は、別紙応募資料作成要領に基づき作成し、提出方法は紙による郵送または持参、または電子データによるE-mailでの送信とする。また、電子データが5MBを超える場合は、電子媒体（CD-R）または紙とし、郵送または持参により提出するものとする。

(2) 提出（郵送）先

〒417-0801 静岡県富士市大淵3 1 5 4 番地

（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所

研究第三部 除雪機械の安全性 担当

電話:0545-35-0212 FAX:0545-35-3719

E-mail :safty-technology2020@cmi.or.jp

5. 公募期間

令和2年12月8日（火曜日）～令和3年1月12日（火曜日）

（締め切り日は、E-mailによる提出の場合、17:00まで受付を行う。郵送または持参により提出の場合は、締め切り日必着とする。）

6. 応募技術の審査

(1) 審査にあたっての前提条件

応募技術は、応募資料やヒアリング等で確認するものとし、次の条件を全て満たしている場合に審査するものとする。

- 1) 2. 公募技術（1）対象技術に適合していること。
- 2) 2. 公募技術（2）応募技術の条件等に適合していること。
- 3) 3. 応募資格に適合していること。
- 4) 応募資料に不備が無いこと。

(2) 審査の視点

応募資料に基づき、以下の視点から総合的に審査を行うものとする。

- 1) 技術の詳細（応募技術の特徴等）
- 2) 審査項目

別表－1「物体検知・警告技術」の要求性能及び性能評価方法、別表－2「映像鮮明化技術」の要求性能及び性能確認方法における、性能評価項目（視界拡張性能・検知性能・認知性能、映像鮮明化、基本事項、経済性、等）を総合的に判断し、除雪機械に搭載して除雪機械の使用環境下で正常に動作することを審査する。

7. ヒアリング

提出された応募資料で不明な箇所がある場合は、応募技術の審査を目的としたヒアリングを実施することがある。

なお、ヒアリングを実施する場合は、ヒアリング等の実施日時、場所、方法及び内容等について別途通知するものとする。

8. 応募結果の通知・公表について

(1) 応募結果の通知

応募者に対して応募結果を公表して通知するものとする。

なお、応募する共同開発者に通知は行わないが、応募技術を公表する際には共同開発者として公表するものとする。

(2) 技術一覧表の公表

応募技術は、国土交通省北陸地方整備局及び導入促進機関（（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所）（以下、「公募機関」という）のホームページ（<https://jcmanet.or.jp/> または <http://www.cmi.or.jp/>）にて公表する。

なお、技術一覧表の公表時期は、令和3年7月以降を予定している。

(3) 公表の取り消し

公表の通知を受けた者が次のいずれかに該当することが判明した場合は、公表の全部または一部を取り消すことがある。

- 1) 公表の通知を受けた者が、虚偽その他不正な手段により公表されたことが判明したとき。
- 2) 公表の通知を受けた者から取り消しの申請があったとき。
- 3) その他、公表の取り消しが必要と認められたとき。

9. 現場検証の実施、結果の提出

応募された技術について、以下の各項目に基づき現場検証を行うものとする。

(1) 現場検証の実施方法

別紙ー1「物体検知・警告技術」の試験方法及び評価方法、または別紙ー2「映像鮮明化技術」の試験方法及び評価方法に基づき、応募者は現場検証を実施し、現場検証結果を提出するものとする。

(2) 現場検証の実施時期等

1) 物体検知・警告技術

- ・実施期間：令和3年4月～6月を予定している。
- ・実施場所：実施場所は別途通知するものとする。
- ・試験実施者：応募者または公募機関とする。応募者が実施する場合は、公募機関が試験に立会するものとする。なお、公募機関が試験に使用する除雪機械を準備する場合は、公募機関とする。
- ・試験に使用する除雪機械及びオペレータは、公募機関が準備する場合は、応募者に詳細を別途通知するものとする。応募者が準備する場合は、その車両の規格を示す資料を公募機関に提出して承認を得ることとする。除雪機械への機器の取り付け、配線は応募者が行うものとする。

・公募機関が準備した除雪車両への搭載に関する留意事項
除雪機械に機器の取り付け及び配線を行う場合は、あらかじめ設置計画図を提出し、以下の留意事項を遵守すること。

ア) 配線類は、仮配線とし、オペレータの乗降、運転、作業等の妨げにならない様な配線とすること。

イ) 機器の取り付けは、仮付けとし、オペレータの乗降、運転、作業等の妨げにならない位置に取り付けること。

ウ) 機器、配線類の取り外し後は、現形復旧を行うこと。

2) 映像鮮明化技術

- ・実施期間：令和3年4月～6月を予定している。
- ・実施場所：応募者が希望する場所を予定している。
- ・試験実施者：公募機関とする。

3) 立ち会い

公募機関の立ち会いのもとで現場検証を実施するものとする。なお、関係者には国土交通省から委嘱または委託を受けた者も含まれる。

(3) 現場検証結果の提出

現場検証結果は、別途指定する様式に整理して提出するものとし、測定データから現場検証結果を導く過程の説明資料（様式自由）も併せて提出するものとする。また、フローや図解を活用した分かりやすい説明資料と併せて、詳細な説明資料を参照資料として添付することも可能とする。

また、提出期限は、別途通知するものとし、紙による郵送、持参、または電子データによる E-mail での送信とする。また、電子データが 5MB を超える場合は、電子媒体（CD-R）または紙とし、郵送または持参により提出するものとする。なお、提出先は 4.（2）とする。

(4) 虚偽・不正等があった場合の措置

- 1) 現場検証の実施内容及び結果に、虚偽・不正等が認められたとき、または疑いがあるときは、当該技術の公表を中止するものとする。
- 2) 1) について、その事由の内容や事由が判明するに至った経緯等を総合的に勘案して、故意に基づくもの等悪質であるまたは重大であると公募機関または国土交通省道路技術懇談会が判断したときは、当該技術の公表を中止するとともに技術一覧表から除外するものとする。
- 3) 1) 及び 2) に該当する者からの技術公募への応募は、当該技術も含め全ての技術を対象としてその受付を拒否することがある。
- 4) 1) 及び 2) に該当する場合は、虚偽・不正等の事実を公表するものとする。

10. 費用負担

- (1) 応募資料及び応募技術に関する追加資料の作成、提出、ヒアリング、公表された応募技術の現場検証計画（現地の下見を含む）、現場検証の実施及び結果資料の作成・提出に要する費用は、応募者の負担とする。
- (2) 公募機関に提出された応募資料の審査、国土交通省が所有する資料の収集、国土交通省関係者による現地立ち会い、現場検証を実施した各技術の技術一覧表の作成等に要する費用は、公募機関の負担とする。
- (3) 現場検証の実施に必要な費用は、原則として、すべて応募者の負担とする。ただし、公募機関が準備した除雪機械に原形復旧できない器具（台座・治具を含む）の設置や加工が発生した場合は、公募機関と協議して承諾を得ることとし、設置や加工に必要な費用は公募機関の負担とする。
- (4) 本公募要領における手続きの中止や取り消しを行った場合、それまでに応募者が負担した費用について、公募機関は負担しないものとする。

11. その他

- (1) 応募された資料は、技術の審査以外に無断で使用することはない。
- (2) 応募された資料は返却しない。
- (3) 審査の過程において、応募者には応募技術に関する追加資料の提出を依頼する場合がある。
- (4) 公募内容に関する問い合わせに関しては以下のとおり受け付ける。
 - 1) 問い合わせ先
4 (2) に同じ。
 - 2) 問い合わせ期間
5. 公募期間と同様とする。
 - 3) 問い合わせ方法
FAX、書類郵送、E-mail（様式自由。なお、添付ファイルがある場合は、5MBを超えないこと。）にて受け付ける。
- (5) 本要領に定めのない事項については、公募機関と協議して決定するものとする。

「物体検知・警告技術」の要求性能及び性能確認方法

要求性能	性能評価項目		性能評価指標	試験方法	性能評価		
視界拡張性能	A-1	視界補助装置(VA)による車両の周囲状況のモニタ表示	カメラの撮影範囲(車両後方、車両全周)	表示範囲、視認距離	①カメラの撮影範囲が確認できる資料等で確認する。 ②ISO 16001:2017 Annex Gに準じる現場検証とする。	運転席から見えないところが少なく なれば良い 【後方/側方のみを表示する】 ☆: 後方/側方のみを表示する。 ☆☆: 上記☆に加えて、物体または人を検知する。 ☆☆☆: 上記☆☆に加えて、物体と人を識別する。	
	A-2		車体屈折への対応 (車両全周/対応可能な屈折角度)	映像の合成			映像の歪みや撮影範囲の欠落がなければよい
検知性能	B-1	視覚的対象物検知装置(ODS)による検知	検知範囲	検知方向、検知距離、検知範囲	①検知範囲が確認できる資料等で確認する。 ②ISO 16001:2017 Annex Hに準じる現場検証とする。	検知範囲が広がれば良い 【全周圏を表示する】 ☆☆: 全周圏を表示する。 ☆☆☆: 上記☆☆に加えて、物体または人を検知する。 ☆☆☆☆: 上記☆☆☆に加えて、物体と人を識別する。	
認知性能	C-1	形態認識に基づく画像警告装置	検知領域	検知範囲	①検知領域や検知内容が確認できる資料等で確認する。 ②ISO 16001:2017 Annex Iに準じる現場検証とする。	検知範囲が広がれば良い ☆☆☆: 上記☆☆☆に加えて、物体または人を検知する。 ☆☆☆☆: 上記☆☆☆☆に加えて、物体と人を識別する。	
	C-2		物体と人の検知	検知性能、警報(聴覚または視覚)の有無			検知して警報が発することができれば良い
	C-3		物体と人の識別	識別性能、警報(聴覚または視覚)の有無			C-2およびC-3の試験より物体と人の識別を評価する。 物体と人が識別できれば良い
基本事項	D-1	基本仕様	①システム構成(機器の必要数量など) ②モニタの仕様 ③映像の解像度(画質) ④主要諸元(寸法、重量など)	除雪車両に搭載するのに適していること	応募資料等で確認する。	除雪車両に搭載するのに適していること	
			D-2	耐環境性	①使用環境温度 ・除雪車両外側:-30℃以下 ・除雪車両内側:-10℃以下	性能評価指標の範囲内の使用環境温度で正常に動作する性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。	除雪車両の使用環境温度で正常に動作すること
	②防水性能	JIS防水保護等級7級(IPX7) ※1 一時的に一定水圧に水没しても内部に浸水しない防浸形とすること		JIS C0920に準拠した試験方法等により性能評価指標以上の防水性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で正常に動作する防水性能を有すること		
	③防じん性能	JIS防じん保護等級6級(IP6X) ※1 粉じんが中に入らない耐じん型とすること		JIS D0207に準拠した試験方法等により要求水準以上の防じん性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で正常に動作する防じん性能を有すること		
	④耐振動性能	タイヤチェーンの装着や凹凸路面の走行による使用環境下で正常に動作すること		応募資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で正常に動作すること		
	D-3	視認性	①雪の付着への対策	適用の可否または留意事項	応募資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で視認性が高い方がよい	
			②気象条件の適用性(雪、霧、雨、風、埃など)	適用の可否または留意事項	応募資料等で確認する。		
			③夜間の適用性	カメラの最低照度は0.1ルクス以下 夜間に使用できること	性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。		
			④モニタのみやすさ	・昼間と夜間でみやすさに支障がなく、運転者に負担を与えないこと ・最大輝度250 cd/m ² 以上とし、輝度の調整ができること	性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。		
	D-4	取付	①対象機種(対象車両) ②車両の装着方法(車外・車内) ③動力源(DC24V)の取付方法	除雪車両に搭載するのに適していること	応募資料等および現場検証で確認する。	除雪車両に搭載するのに適していること	
D-5	実績	①除雪機種の実績 ②除雪機械以外の適用事例	実績台数と適用機種	応募資料等で確認する。	除雪車両に搭載するのに適していること		
経済性	E-1	初期投資	①供給方法(販売およびレンタルの有無) ②本体、付属品、設置にかかる費用	除雪機械1台当たり要する機器本体、付属品、設置等の費用(円)	応募資料等で確認する。	低コストで効果が高ければよい	
	E-2	運転費用・維持管理費用	技術の維持にかかる費用	1年間に要するソフトウェア更新・メンテナンス等の費用(円/年)			

※要求性能が青の項目は、資料による確認のほか現場検証による評価を行う。

※1記載にない性能については、現場での必要に応じて、求める性能の内容・程度を判断する。

「映像鮮明化技術」の要求性能及び性能確認方法

要求性能	性能評価項目	性能評価指標	試験方法	性能評価		
映像鮮明化	a-1	吹雪・降雪時の映像の鮮明化 吹雪・降雪時における走行車両前方の不明瞭な映像を鮮明な映像に変換	鮮明化処理により吹雪・降雪等の影響を低減して視認性を向上すること	・公募機関が提供する吹雪・降雪時の走行車両前方の映像を鮮明化処理し、処理前後の映像(画像)を横並びで比較する。 ・性能を有していることを応募資料等で確認する。	・除雪車両に搭載するのに適していること ・映像の鮮明化処理により車両や構造物等の判別が容易になること	
	a-2	リアルタイム	撮影した映像を鮮明化処理してモニタに表示されるまでの時間	リアルタイム処理が0.1秒以内	・公募機関が提供する吹雪・降雪時の走行車両前方の映像を鮮明化処理し、処理前後の映像(画像)を横並びで比較する。 ・性能を有していることを応募資料等で確認する。	リアルタイムの性能を有していること
	a-3	吹雪・降雪時の視認時間(視程)の確保	時速50km(秒速14m)の走行で、2秒先(視程28m)の構造物等を確認してから通過するまでの視認時間(猶予時間)	視認時間が、時速50km(秒速14m)の走行で、2秒(視程28m)以上あること	・公募機関が提供する時速50kmの吹雪・降雪時の走行車両前方の映像を鮮明化処理し、処理前後の映像(画像)を比較して、構造物等を視認してから通過するまでの視認時間を計測する。	視認時間(視程)の性能を有していること
	a-4	カメラ画質	①画質(解像度) ②フレームレート(1秒間に使用するフレーム数) ③車載モニタ	①解像度が1920×1080p(フルハイビジョン:フルHD、プログレッシブ方式) ②フレームレートが30fps(30フレーム/秒)以上 ③フルHD対応	応募資料等で確認する。	画質の性能を有していること
	a-5	車載対応	①車載への適用事例(車載仕様関係規格などの認証取得) ②車両への取付方法(装着方法、動力源など)	除雪車両に搭載できること	応募資料等で確認する。	除雪車両に搭載するのに適していること
基本事項	b-1	基本仕様	①システム構成 ②主要諸元(寸法、重量)	除雪車両に搭載するのに適していること	応募資料等で確認する。	除雪車両に搭載するのに適していること
	b-2	耐環境性	①使用環境温度	・除雪車両外側:-30℃以下 ・除雪車両内側:-10℃以下	性能評価指標の範囲内の使用環境温度で正常に動作する性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。	除雪車両の使用環境温度で正常に動作すること
			②耐振動性能	タイヤチェーンの装着や凹凸路面の走行による使用環境下で正常に動作すること	応募資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で正常に動作すること
	b-3	適用性	①気象条件の適用性(雪、霧、雨、風、埃など)	適用の可否または留意事項	性能を有していることが確認できる根拠資料等で確認する。	除雪車両の使用環境下で視認性が高い方がよい
			②夜間の適用性	適用の可否または留意事項		
③モニタのみやすさ			・昼間と夜間でみやすさに支障がなく、運転者に負担を与えないこと ・最大輝度250 cd/m ² 以上とし、輝度の調整ができること			
経済性	c-1	初期投資	①供給方法(販売およびレンタルの有無) ②本体、付属品、設置にかかる費用	除雪機械1台当たり要する機器本体、付属品、設置等の費用(円)	応募資料等で確認する。	低コストで効果が高めればよい
	c-2	運転費用・維持管理費用	技術の維持にかかる費用	1年間に要するのソフトウェア更新・メンテナンス等の費用(円/年)		

※要求性能が緑の項目は、資料による確認のほかに現場検証による評価を行う。