

1. 公募した技術

- ・自然エネルギー※1、ローカルエネルギー※2を利用することで、融雪エネルギーの節約を図った無散水融雪技術とする。
- ・先端技術等※3を使用し、気象状況に応じて熱量、融雪箇所等を制御する場合、その概要を公表する。

※1：地下水熱、地熱、太陽熱、空気熱、海水熱、湖水熱、風力(電気)、太陽光、小型水力等

※2：温泉熱、都市廃熱、工場等温排熱、下水熱、発酵熱、ペレット、ゴミ焼却熱等

※3：AI降雪検知器、インバータ制御節電、段階的制御節電等

2. 試験等実施対象技術

別紙1 - 2 (公募により選定された4技術)

3. 評価項目及び試験方法

別紙1 - 3

4. 現場実証と評価方法の留意点

- ・本公募における「現場実証」は、現地への設置検証を行わず、応募を求める設計条件(別紙1 - 3、1 - 4)を基に、応募者がその性能等を確認した結果を「現場実証」の結果とした。
- ・本公募における「評価方法」は、応募者が提出した性能等を確認した資料を基に評価指標・特記事項(別紙1 - 3)により評価を行った。
- ・よって、以下について留意が必要である
 - ①：応募を求める設計条件のうち、「自然エネルギー、ローカルエネルギー」は、提示した設計値が一定で恒久的に供給されるものとして性能を確認したものであり、実際の施工現場によっては、採熱性能は変動するため融雪技術導入時には、現地熱源(エネルギー)の確認が必要である。
 - ②：評価指標 経済性のうち、運転時間は、冬期における気象の変化を考慮せず、設計値(月100時間、月35時間)を定常運転することで、融雪装置の運転コストを算出したものである
このため、先端技術による運転コストの節約を反映していない

5. 技術比較表の公表

現場実証結果等とりまとめた技術比較表を 別紙2のとおり公表する。

対象技術一覧表

北陸地方整備局

公募名: 先端技術等による自然エネルギー、ローカルエネルギーを活用した融雪技術

番号	技術名	NETIS番号	応募者名
1	地下水流熱消雪システム	TH-020004-AG (掲載期間終了)	日本地下水開発株式会社
2	自動出力可変ヒートポンプ融雪工法	NETIS未登録 (登録申請中)	株式会社 興和
3	高放熱性能地中熱ヒートパイプ融雪工法	NETIS未登録 (登録申請中)	株式会社 興和
4	地中熱利用路面融雪システム「BHES」	HR-990038-AG (掲載期間終了)	ミサワ環境技術株式会社

先端技術等による効果

- ・ 公募要領で定義した“先端技術”に該当するのは 1 件のみ。

株式会社 興和

技術名 : 自動出力可変ヒートポンプ融雪工法

先端技術 : 必要熱量に合わせたインバータによる自動運転

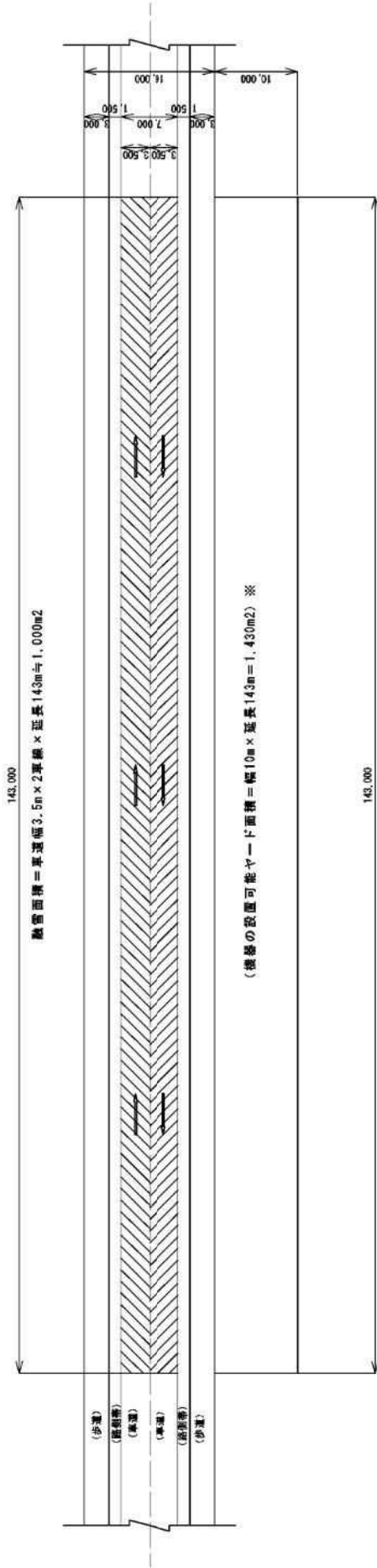
		評価項目・試験方法		路面消融雪施設設計要領（以下、設計要領）		
				ケース①	ケース②	
応募を 求める 技術の 設計 条件	評価指標・特記事項を確認するための条件	公募要件	気温	0.0℃ 福井市(積雪地域)の気象	2.0℃ 横浜市の気象	
			設計熱量	150.0 W/m ² **	60.0 W/m ² **	
			融雪面積	過去の設置試験結果、工場での試験結果等より算出		
		熱源 (エネルギー)	温泉熱	50.0℃		
			都市廃熱	25.0℃		
			工場等温排熱	25.0℃		
			下水熱	9.0℃		
			発酵熱	35.0℃		
			ペレット	25.0℃		
			ゴミ焼却熱	25.0℃		
			地下水熱	13.0℃		
			地熱	15.0℃		
			太陽熱蓄熱温度	20.0℃		
			空気熱	0.0℃	2.0℃	
			海水熱	6.0℃		
			湖水熱	0.5℃		
			風力(電気)	7.0 m/s		
			太陽光(電気)	最適傾斜角における日射量1.6kW/m ² ・day		
		小型水力(電気)	1,000 kW以下			
		その他	応募者が設定し、その根拠資料を提出			
地層	地層	砂質土				
舗装構成	舗装構成	CO舗装(普通ポルトライトセメント)、AS舗装 プレキャスト製品含む				
放熱管	純かぶり	5.0 cm以上				
	配置間隔	15.0 cm以上 (ただし、技術の仕様上15cm未満となる場合は15cm未満も可とし、経済性試算にも反映する。)				
	熱効率	0.9				
送水管	深度・延長	埋設深度0.6m 送水距離500m以下				
	温度低下量	送水温度20℃未満の場合0.2℃ 送水温度20℃以上の場合0.5℃				
評価指標	省 エ ネ 性	融雪エネルギー の節約	A-1 (必須)	評価項目	指標	エネルギー消費効率
				評価	COP	COP
				試験方法	運転条件	150.0 W/m ² **の熱量を発生させる設定での定常運転
	経 済 性	コスト比率 (初期投資)	B-1 (必須)	評価項目	指標	イニシャルコスト
				評価	電熱線融雪施設との比較	
				条件	融雪熱量	150.0 W/m ² **
				融雪面積	1,000 m ²	
				対象費用	工事費ベース	

**設計熱量は以下の気象条件を想定している。 ケース①： 気温0.0℃、設計時間降雪深1.9cm/h程度
 ケース②： 気温2.0℃、設計時間降雪深0.6cm/h程度

			評価項目・試験方法		路面消融施設設計要領 (以下、設計要領)		
					ケース①	ケース②	
評価指標	経済性	コスト比率 (運転)	B-2 (必須)	評価項目	指標	電気料金及びその他燃料費	
				評価		電熱線融雪施設との比較	
				条件	融雪熱量	150.0 W/m ² *	60.0 W/m ² *
					融雪面積	1,000 m ²	
					運転時間	100.0 h/月 北陸の運転時間	35.0 h/月
	対象費用	1ヶ月の電気料 従来 基本料金669.6円/kW × 150kW +電力量料金19.01円/kWh × 150kW × 100h =385,590円(東北電力融雪AⅡ)	1ヶ月の電気料 従来 基本料金669.6円/kW × 60kW +電力量料金19.01円/kWh × 60kW × 35h =80,097円(東北電力融雪AⅡ)				
	コスト比率 (維持管理)	B-3 (必須)	評価項目	指標	メンテナンスコスト		
			評価		電熱線融雪施設との比較		
			条件	融雪熱量	150.0 W/m ² *	60.0 W/m ² *	
				融雪面積	1,000 m ²		
運転時間				400 h/年 × 20年間 北陸の運転時間 × 更新年数	140 h/年 × 20年間		
対象費用	定期点検・補修費用						
工程	施工時における 通行規制期間	C-1 (必須)	評価項目	指標	一般交通への影響 [現道上の連続した車道2車線(約1,000m ²)の標準施工日数]		
			評価		通行規制期間		
品質	屋外仕様の有 無	D-1 (必須)	条件	—	申請者からの資料より		
			試験方法	規格	申請者からの資料より		
施工性	道路の占用	E-1 (必須)	評価項目	指標	熱源設備、操作制御設備、電源設備の占用面積		
			評価		面積(Om ² × Oユニット)		
環境	熱源設備の騒 音	F-1 (必須)	条件	—	申請者からの図面より		
			試験方法	規格	JISZ8733(音響-音圧法による騒音源の音響パワーレベルの測定方法- 反射面上の準自由音場における実用測定方法)		
先端 技術	先端技術等によ る効果	G-1 (必須)	評価項目	指標	先端技術等の使用による効果		
			評価		先端技術の使用による低コストで効果の高い技術の有無		
			条件	—	操作・制御設備の概要から具体的機能と効果を明示		
			試験方法	規格			
特記 事項	参考	参考-1 (任意)	評価項目	指標	熱源設備の重量		
			評価		寸法、重量等を明示		
			条件	—	申請者からの図面より		
	その他	参考-2 (任意)	評価項目	指標	融雪技術に関する独自の新技术		
			条件	—	申請者からの資料より具体的機能を明示		
			試験方法	規格			
		参考-3 (任意)	評価項目	指標	CO2削減効果が著しく高い技術は、その効果を記述		
			条件	—	申請者からの資料より明示		

※設計熱量は以下の気象条件を想定している。 ケース①： 気温0.0℃、設計時間降雪深1.9cm/h程度
 ケース②： 気温2.0℃、設計時間降雪深0.6cm/h程度

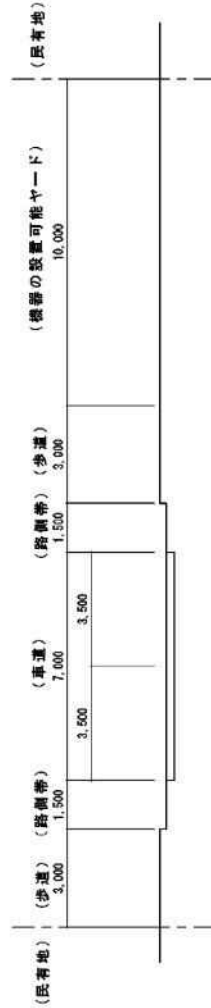
融雪装置設置平面図 (S=1/500)



※必要機器の設置可能場所は以下のとおりとする。

機器種	設置場所	車道部	路側帯	歩道部	設置可能ヤード
設置井戸				○地下に設る	○
循環ポンプ類				○地下に設る	○
ヒートポンプ類					○
センサー類		○地下に設る			○
受電設備類					○
その他重要機器					○

標準横断構成図 (S=1/150)



車道の舗装構成

◆舗装の設計条件

- ・道路の区分：3種2級
- ・舗装設計期間：20年
- ・信頼性：90%
- ・舗装計画交通量：1000 ≤ T < 3000 (台/日・方向) 【交通量区分：N5】
- ・設計CBR：12%
- ・計画交通量：9,800台/日
- ・大型車混入率：25%
- ・凍上抑制層：不要

左記条件による舗装構成例

(参考1) A s 舗装構成例

表層：5cm (密粒度 A s 混合物20)

基層：5cm (粗粒度 A s 混合物20)

上層路盤：5cm (A s 安定層25)

上層路盤：20cm (軽砕砕石40)

下層路盤：20cm (再生クラッシュヤラン)

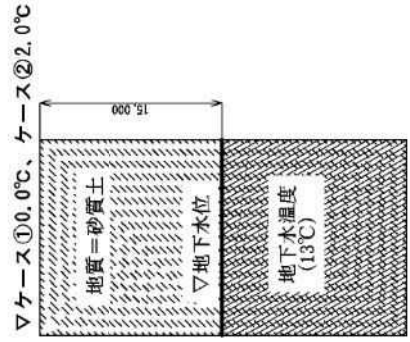
(参考2) C o 舗装構成例

C o 厚：28cm

A s 中間層：4cm

上層路盤：15cm (軽砕砕石 (N-40))

地下水熱モデル断面 (S=1/400)



地熱モデル断面 (S=1/400)

