



次世代のECO製品

らくらくと～るくん

植物由来・非塩化物系
液状凍結防止剤

LIQUID ANTIFREEZING AGENT
RENSEI CO., LTD.



従来品品質規定
有害物質一律排水基準
指定項目

適合製品

エコロジカルな製品

当社製品（らくらくと〜るくん）は、植物由来の非塩化系凍結防止剤です。成分中に塩素化合物を含んでいないため、道路構造物や動植物等の沿道環境に対し、散布による副次的塩害を起こしません。

高い持続性と引きずり効果

路面温度が -10°C 近い低温下では凍結防止効果が弱い塩化系従来品と違い、原液で -47°C 、2倍希釈で -28°C の低い凝固点を有する当社製品は、幅広い気温環境で凍結防止効果を発揮します。

また、粘稠成分を添加していることで、散布箇所での定着性・持続性を発揮すると共に、その粘稠性から、走行車両のタイヤ引きずり効果によって、凍結防止作用範囲が拡大します。

もろく割れやすい含有氷

路面に散布された当社液体成分を含有する氷は通常の氷よりも強度が弱くなります。時間の経過により再凍結しても、車両走行などの荷重によって破碎されやすい状態になります。



長期保存

当社製品は、従来品のように保管中に凝固し、産業廃棄物になるようなことは一切ありません。約3年間の長期保存が可能で、害のない製品ですので法規制による専用保管場所は不要です。

将来的なトータルコスト低減

持続性が高いため、散布回数・緊急散布が軽減され、散布費が経済的になります。

また、従来品のような散布による副次的塩害（金属腐食、コンクリート劣化など）を起こさないため、修繕費・保全維持費が軽減され、普及が進む電気自動車や様々な電気に関わるシステムなど、安心して安全な道路維持が可能です。

主な成分と性質

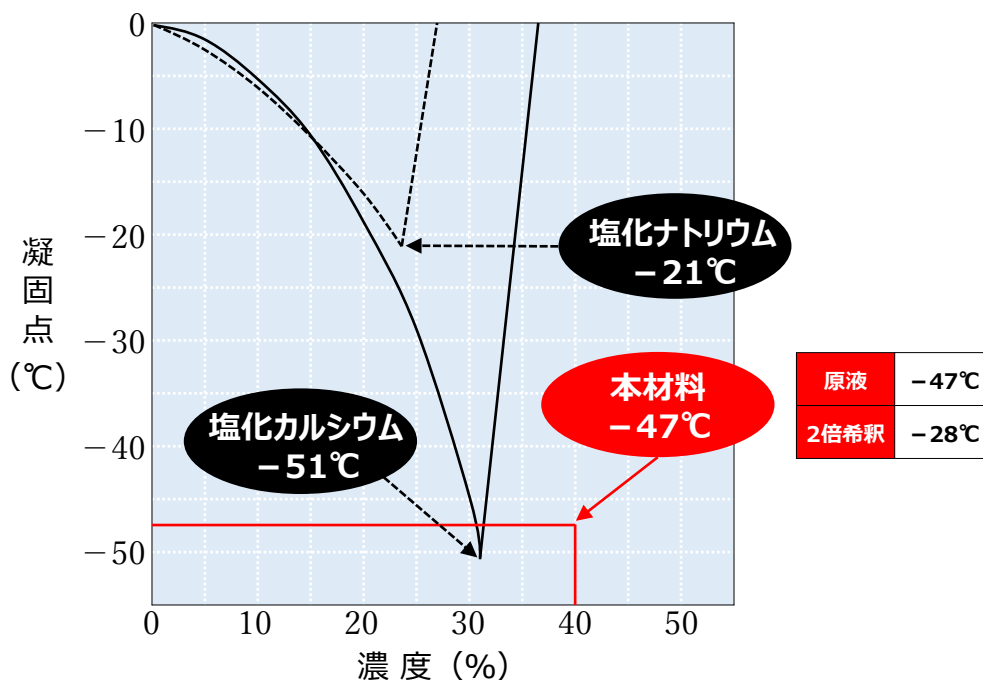
トウモロコシを原材料とし、塩化物を使用せず、植物由来成分を加工した有機凍結防止剤です。



成分の一例	特長
多価アルコール	低導電 粘稠性 凝固点低下 長期安定 吸湿性 微生物分解
ギ酸カリウム	低温能力 予防能力 持続能力 無害
酢酸ナトリウム	低温能力 速効性 予防能力 持続能力 無害

従来品である塩化ナトリウムと比べ、凝固点が非常に低いため、極端な低温環境にも対応し、液状であるため散布後直ちに凍結防止効果を発揮します。

～ 各種凍結防止剤の濃度と凝固点比較 ～



※凝固点の測定：化学物質評価研究機構にて測定

※比較のためのデータ：国土技術政策総合研究所資料より引用

道路散布試験 岩手県

令和2年度冬季シーズン、記録的寒波が続くなか、岩手県久慈市の協力を得て、道路散布試験を実施。従来品である塩化ナトリウムの効果と比較した凍結防止持続効果確認試験を行いました。(データ資料別紙)

～ 散布から36時間経過 ～

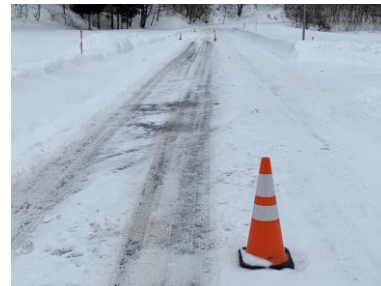
左・当社凍結防止剤散布路面



当社凍結防止剤 引きずり効果



左・塩化ナトリウム散布路面



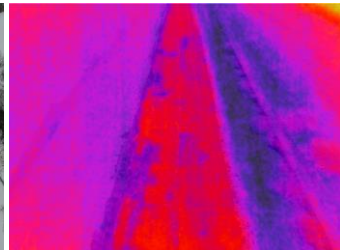
無散布路面の凍結は強く、繰り返しの交通模擬車両の走行による摩擦との相乗効果でも剥がれない強固な状態。塩化ナトリウム散布路面は、交通模擬車両の走行による大きな相乗効果はない。

～ 散布から40時間経過 ～

左・当社凍結防止剤散布路面



左・高温表示 右・低温表示

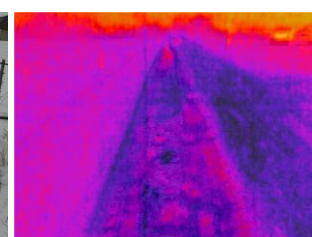


～ ドローン撮影 ～

左・塩化ナトリウム散布路面



散布路面も低温状態



～ ドローン撮影 ～

気温の上昇により当社凍結防止剤散布路面・塩化ナトリウム散布路面のどちらもブラック面が大きく現れるが、塩化ナトリウム散布路面には凍結が残っている。このことを、ドローン赤外線カメラ撮影で示す。

回転式すべり抵抗測定器によるすべり摩擦係数の計測

日時	1/19(火) 21時00分	1/20(水) 09時00分	1/20(水) 15時00分	1/20(水) 21時00分	1/21(木) 09時00分	1/21(木) 13時00分							
散布後経過時間	1時間後	12時間後	18時間後	24時間後	36時間後	40時間後							
外気温度	-10.1℃	-6.7℃	-4.5℃	-4.6℃	-0.3℃	2℃							
	すべり摩擦係数：μ40 (それぞれ3箇所測定 of 平均)						総平均						
当社製品 散布箇所	0.25	平均 0.29	0.33	平均 0.31	0.26	平均 0.31	0.19	平均 0.22	0.33	平均 0.37	0.40	平均 0.36	0.31
	0.34		0.29		0.35		0.24		0.40		0.39		
	0.28		0.31		0.32		0.22		0.39		0.30		
塩化ナトリウム 散布箇所	0.25	平均 0.27	0.23	平均 0.22	0.22	平均 0.23	0.10	平均 0.16	0.22	平均 0.22	0.17	平均 0.18	0.21
	0.28		0.19		0.24		0.19		0.22		0.15		
	0.28		0.23		0.23		0.18		0.21		0.21		

道路散布試験 福岡県

令和2年度冬季シーズン、記録の寒波が続くなか、福岡市内においても凍結による事故が多数発生。

寒波到来時には、たびたび凍結が発生する道路にて性能確認試験を行いました。（データ資料別紙）

～ 散布前 ～

全体外観



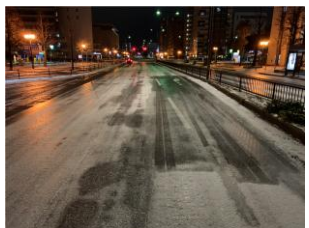
横から撮影



散布前の路面は、すでに凍結が始まっており、通常タイヤでの車両走行では危険な箇所あり。氷膜平均0.5mm。

～ 散布から30分経過 ～

全体外観



散布箇所拡大



薄い氷膜はほぼ消えているが、一部シャーベット状に残っている状態。

～ 散布から32時間経過 ～

全体外観



遠目からの外観



反対側からの外観



反対側からの外観の通り、散布箇所と無散布箇所の違いは明白に現れ、無散布凍結箇所の氷膜平均は0.5mmのままであった。

回転式すべり抵抗測定器によるすべり摩擦係数の計測

日時	1/9(土) 00時41分		1/9(土) 08時23分		1/9(土) 19時57分		1/10(日) 08時39分		総平均
散布後経過時間	30分後		8時間後		20時間後		32時間後		
外気温度	1.0℃		-0.2℃		0.6℃		1.8℃		
すべり摩擦係数：μ40									
散布箇所	0.24	平均 0.28	0.38	平均 0.39	0.45	平均 0.44	0.41	平均 0.42	0.38
	0.28		0.39		0.44		0.42		
	0.31		0.39		0.42		0.44		
無散布箇所	0.20	平均 0.19	0.21	平均 0.20	0.20	平均 0.22	0.14	平均 0.16	0.19
	0.19		0.19		0.22		0.16		
	0.19		0.21		0.24		0.18		

適用範囲

環境はもちろん、人体への悪影響もない無害製品ですので、今まで凍結防止対策ができなかった場所や腐食被害がすすむ場所に最適の製品です。電気系統の事故防止対策が可能となります。

- 道路全般（橋梁、トンネル、踏切、ETC周辺など）
- 金属部材の多い場所
- 人通りの多い場所
- 環境保全地域



使用方法

- ・ 事前に散布することで、降雪や大気中の水分によって発生する路面凍結を防止します。
- ・ 「積雪前」もしくは「降雪中」、すでに積雪がある場合は「除雪後」に散布します。
- ・ 地域毎、使用場所、環境に適切な散布量を決めるまでは多めに散布して下さい。
- ・ 経済的に使用して頂くため、車両通行による引きずり効果を想定したスポット散布を行って下さい。
- ・ 散布効果は交通量に左右されます。

使用量

スポット散布時の目安

温度 (°C)	0 ~ -5	-5 ~ -10	-10 ~ -15
使用量 (ml/m)	30 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 80

施工方法

※別紙、施工要領書をご参照下さい。

道路の散布には散水車をご利用頂けます。階段や歩道橋、人通りの多い場所での散布は小型噴霧器をご利用頂けます。また、軽トラック等への散水設備の搭載は低コストで簡単搭載可能です。



製造

当社製品の年間最大供給可能量は20万トンあり、従来品と同様、安定した供給ができます。

製造はOEM製造方式です。



保管

当社製品は、従来品のように保管中に凝固し、産業廃棄物になるようなことは一切ありません。

約3年間の長期保存が可能です。また、納品後、フレコンタンクは回収致しません。

保管場所に保管頂き、次回の調達時からはローリータンクで運搬し、フレコンタンクに補給します。

フレコンタンクを保管頂き、補給するかたちをとることで価格低減ができます。



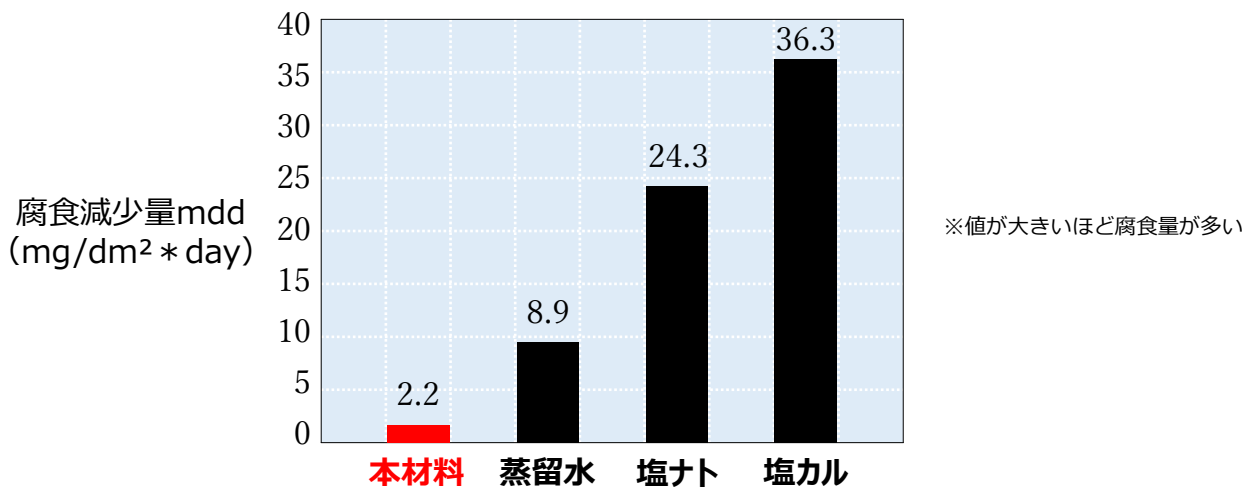
■ 1000ℓ フレコンタンク（内容量1.25t） ■ D100cm×W120cm×H115cm



金属腐食性試験

北海道立総合研究機構工業試験場が定める金属腐食性試験を実施し、従来品はもちろん、蒸留水と比較しても、金属腐食の進行を大幅に抑えられる結果となっています。

～ 金属腐食性試験結果 ～



試験：北海道立総合研究機構

その他の試験

日本食品分析センターにて、毒性・刺激性試験を実施し、信頼区間が証明されております。

- ◆魚類急性毒性試験（ヒメダカ）
- ◆ウサギを用いる眼刺激性試験
- ◆ウサギを用いる皮膚一次刺激性試験
- ◆雄ラットを用いる急性経口毒性試験

有害物質試験

従来品の品質規定に準じ、環境省水質汚濁防止法の排水基準に定める有害物質のうち、指定種類の基準値に適合することが確認されています。

計量の対象	単位	計量の結果	定量下限値	基準値	計量の方法
カドミウム及びその化合物	mg/ℓ	0.01 未満	0.01	0.03以下	JIS K 0102 55.4
シアン化合物	mg/ℓ	0.5 未満	0.5	1以下	JIS K 0102 38.1.2及び38.5
有機燐化合物	mg/ℓ	0.1 未満	0.1	1以下	昭和49年 環境庁告示第64号 付表1
鉛及びその化合物	mg/ℓ	0.005 未満	0.005	0.1以下	JIS K 0102 54.4
六価クロム化合物	mg/ℓ	0.3 未満	0.3	0.5以下	JIS K 0102 65.2.5
砒素及びその化合物	mg/ℓ	0.005	0.001	0.1以下	JIS K 0102 61.4
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	mg/ℓ	0.0005 未満	0.0005	0.005以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表2
アルキル水銀化合物	mg/ℓ	N.D. (0.005)	0.005	検出されない	昭和46年 環境庁告示第59号 付表3
ポリ塩化ビフェニル	mg/ℓ	0.003 未満	0.003	0.003以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表4
チウラム	mg/ℓ	0.006 未満	0.006	0.06以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表5
シマジン	mg/ℓ	0.003 未満	0.003	0.03以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表6の第1
チオベンカルブ	mg/ℓ	0.02 未満	0.02	0.2以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表6の第1
セレン及びその化合物	mg/ℓ	0.02 未満	0.02	0.1以下	JIS K 0102 67.4
ほう素及びその化合物	mg/ℓ	2.0	0.02	10以下	JIS K 0102 47.4
ふっ素及びその化合物	mg/ℓ	0.8 未満	0.8	8以下	JIS K 0102 34.1.1及び34.4
γ-ベンゾ・アノニク化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	mg/ℓ	3.5	0.1	100以下	平成13年 環境省告示第37号

分析項目	単位	分析の結果	基準値	分析の方法
トリクロロエチレン	mg/ℓ	0.001 未満	0.1以下	JIS K 0125 5.2
テトラクロロエチレン	mg/ℓ	0.0005 未満	0.1以下	JIS K 0125 5.2
ジクロロメタン	mg/ℓ	0.002 未満	0.2以下	JIS K 0125 5.2
四塩化炭素	mg/ℓ	0.0002 未満	0.02以下	JIS K 0125 5.2
1,2-ジクロロエタン	mg/ℓ	0.0004 未満	0.04以下	JIS K 0125 5.2
1,1-ジクロロエチレン	mg/ℓ	0.002 未満	1以下	JIS K 0125 5.2
トリス-1,2-ジクロロエチレン	mg/ℓ	0.004 未満	0.4以下	JIS K 0125 5.2
1,1,1-トリクロロエタン	mg/ℓ	0.001 未満	3以下	JIS K 0125 5.2
1,1,2-トリクロロエタン	mg/ℓ	0.0006 未満	0.06以下	JIS K 0125 5.2
1,3-ジクロロプロペン	mg/ℓ	0.0002 未満	0.02以下	JIS K 0125 5.2
ベンゼン	mg/ℓ	0.001 未満	0.1以下	JIS K 0125 5.2
1,4-ジオキサソ	mg/ℓ	0.005 未満	0.5以下	昭和46年 環境庁告示第59号 付表8

試験：東洋環境分析センター

製品に関するお問い合わせは

<http://www.rensei-rakuraku.co.jp/>



〒810-0041 福岡県福岡市中央区大名2-11-13

TEL : 092-791-5318 FAX : 092-791-5289

✉ m-saito@mount-energy-jp.com