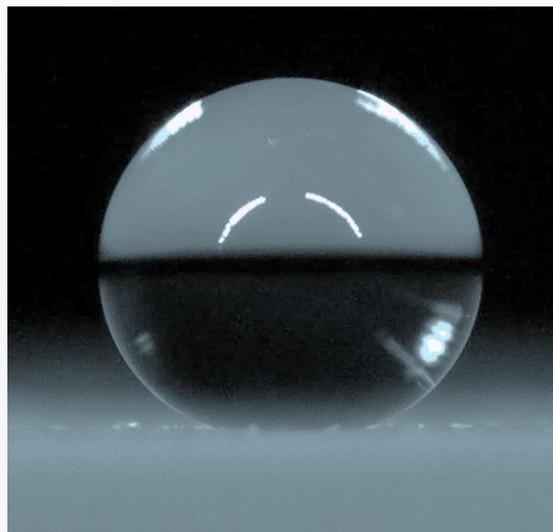


【第16期】第14回 出展技術発表会
Web掲載資料

水を強力に弾くことで、電波減衰や着雪事故を防止します

超撥水材料 HIREC

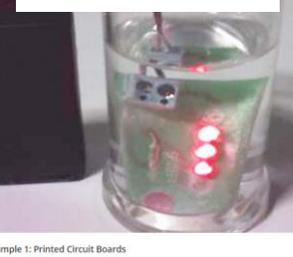


2025年7月4日

NTTアドバンステクノロジー株式会社

マテリアル&ナノテクノロジー・ビジネス本部 環境ビジネス部門

超撥水材料HIRECの主な適用例

主な用途	期待される効果	適用先(対象物)	適用例
着水防止	<ul style="list-style-type: none"> アンテナやレドームへの水膜付着による電波減衰防止 風速計・精密機器への液滴付着防止 	<ul style="list-style-type: none"> 通信・放送アンテナ (衛星、4G、5G・ミリ波) 気象 (Xバンド、Cバンド等レドーム) ドローン 美術品等の展示品 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>レドームの着水・着雪氷防</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>水中での漏電防止</p>  <p><small>Example 1: Printed Circuit Boards</small></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>橋梁からの落雪事故防止</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ドローンの基板の防水</p>  </div> </div>
着雪氷防止	<ul style="list-style-type: none"> 構造物などからの落雪や落氷による事故防止 風力発電機の発電効率向上 	<ul style="list-style-type: none"> 高架道路外壁・道路標識屋根部・高速道路設備・各種鉄塔・橋梁・モノレール車両 風力発電ブレード・ナセル 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>風力発電ブレード・ナセルの落雪防止等</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>モノレール車両からの落雪事故防止</p>  </div> </div>
絶縁性確保	<ul style="list-style-type: none"> 海水や海塩粒子の付着による導電防止 	<ul style="list-style-type: none"> 各種がいしなど 	



NTT無線中継鉄塔



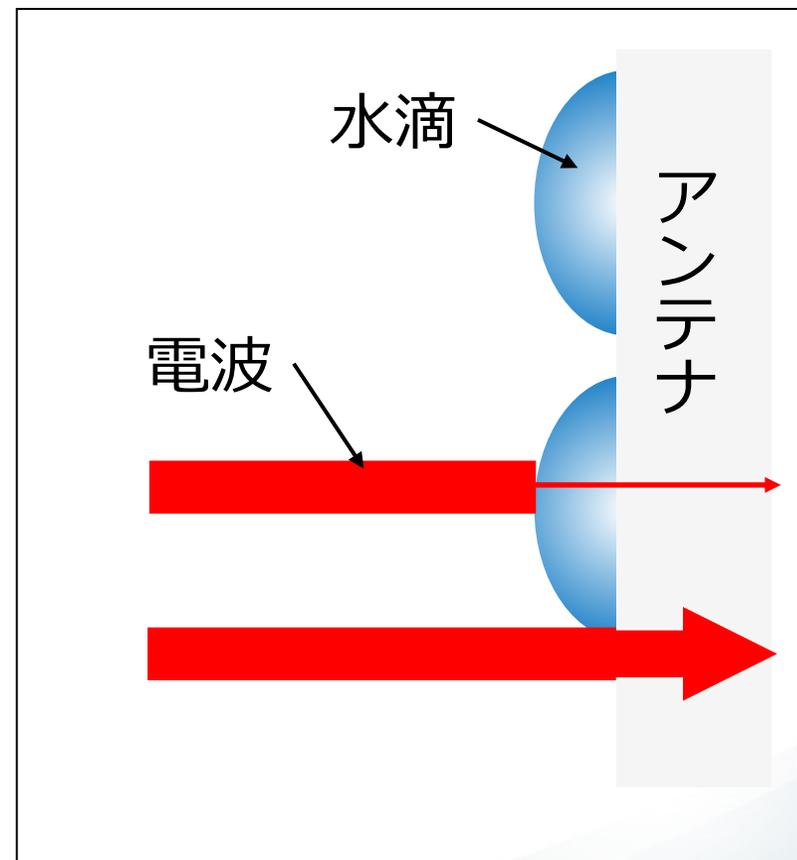
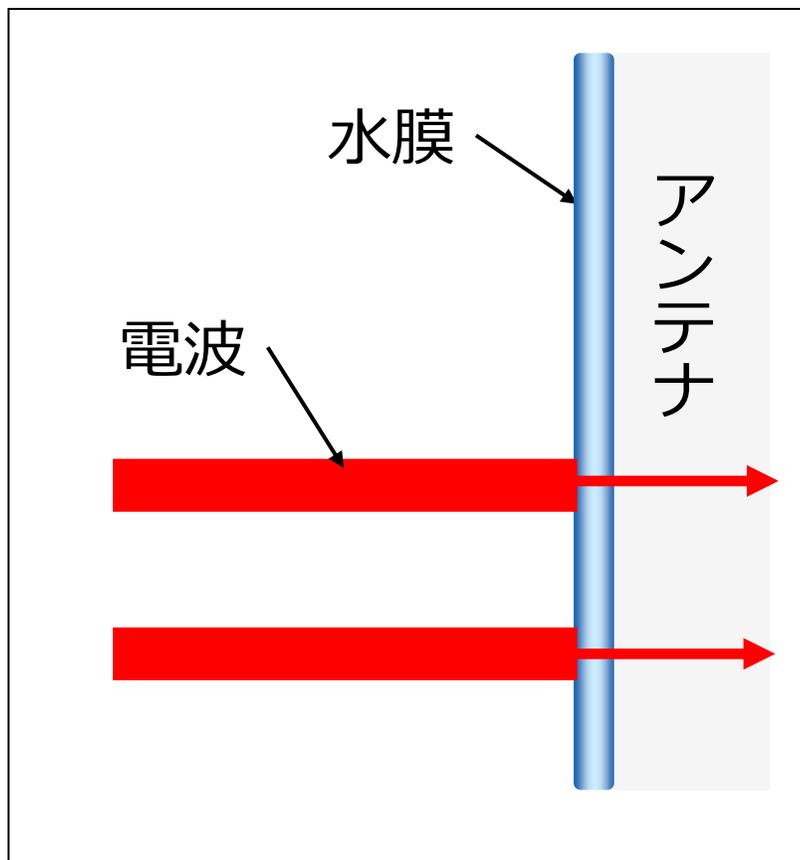
アンテナに着雪し、さまざまな悪影響が生じる



送受信面に雪氷が付着 ⇒回線が不通
設備に雪氷が付着 ⇒重みで設備の損傷

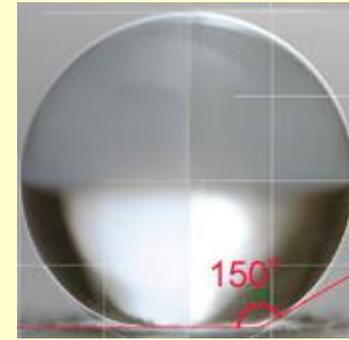


- 融雪案（融雪ヒーターの設置）
電源の確保が困難
- 難着雪材料（PTFE等）の使用
要求する効果が見込めない
- **撥水材料の塗装**
既存設備に現場で塗装が可能



水膜や水滴が付着すると 電波が減衰する

- Point① 初期接触角150°を超える圧倒的な超撥水性
- Point② 長期間の撥水性を保つセルフクリーニング機能
- Point③ 着雪や着氷の軽減にも効果を発揮



HIREC100・HIREC300-W

HIRECの特徴

圧倒的な撥水性

HIREC塗装面上では、水滴がほぼ球体の形状を保ち、その場に留まれないほどの超撥水性を発揮します。

+

光触媒を用いた セルフクリーニング機能

約3年にわたり超撥水性能の維持が期待できます。※

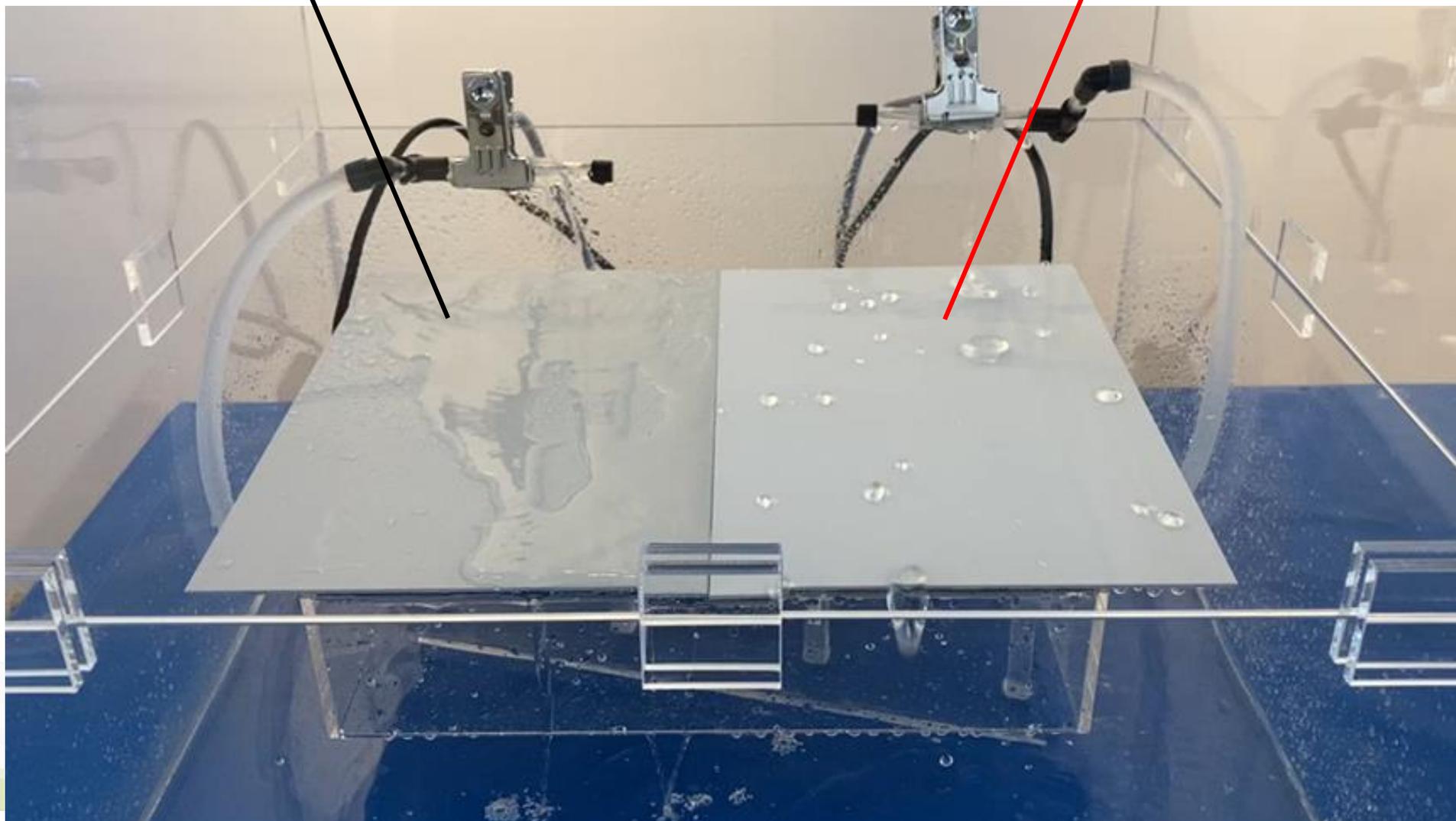
+

着雪防止にも効果

事前にHIRECを塗装することで、着雪・着氷・つらら防止対策ができ、落雪や落水による被害を減らすことができます。

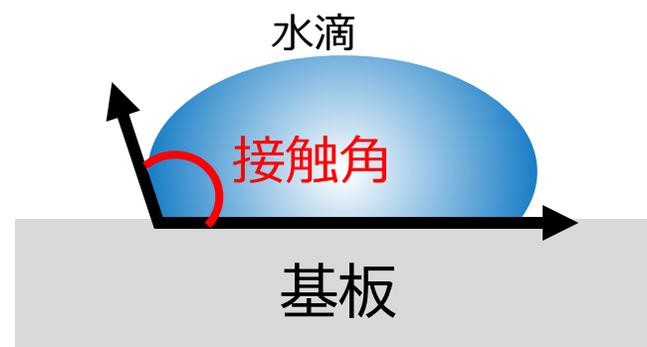
(左) 一般的な塗料は、水膜が生成する

(右) HIRECは、水滴がコロコロ流れ落ちる

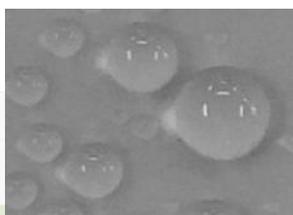
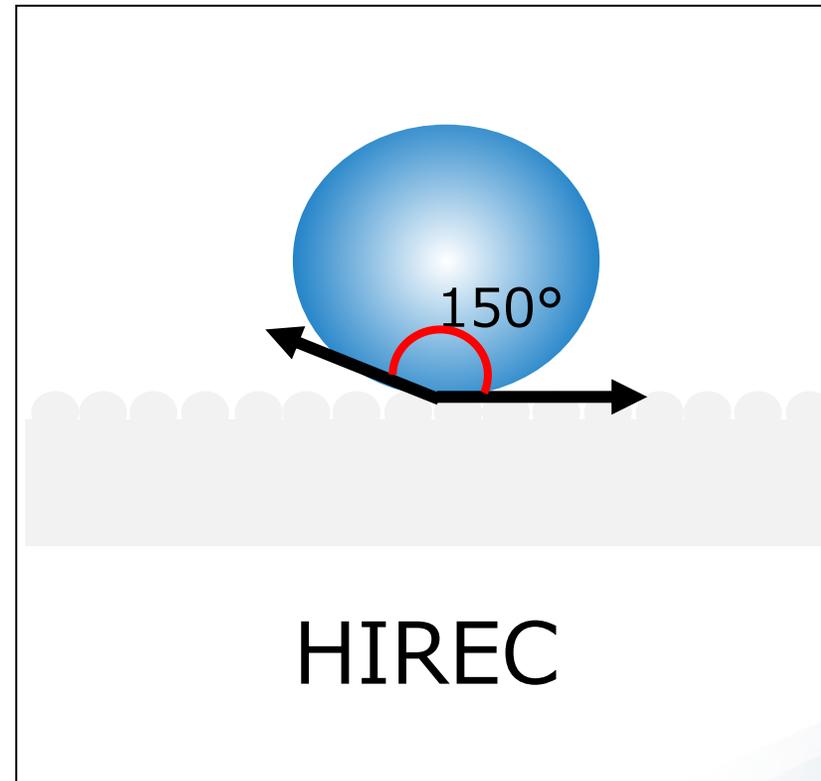
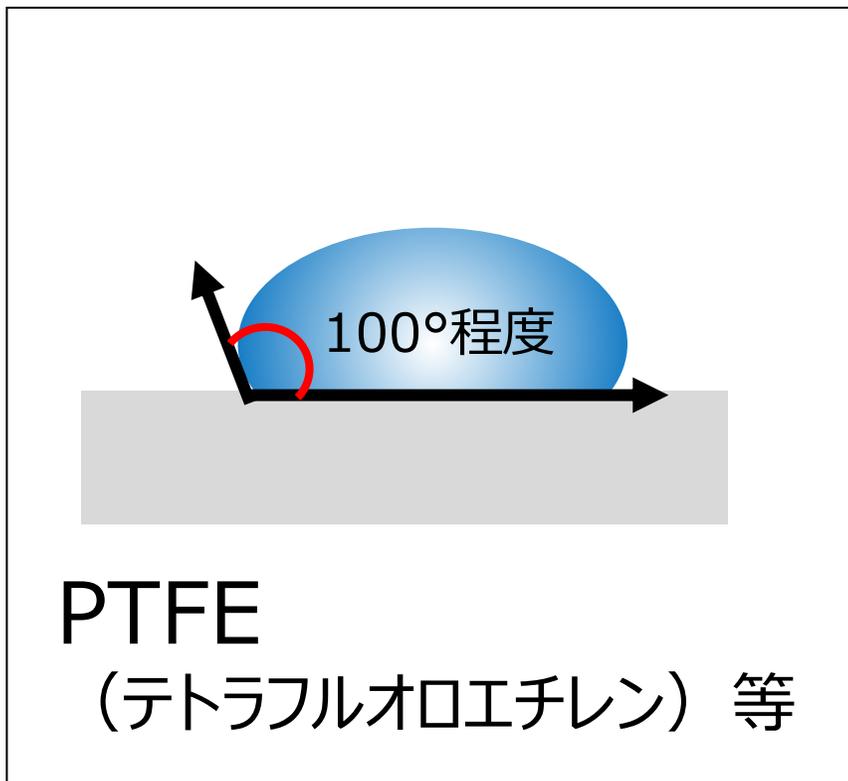


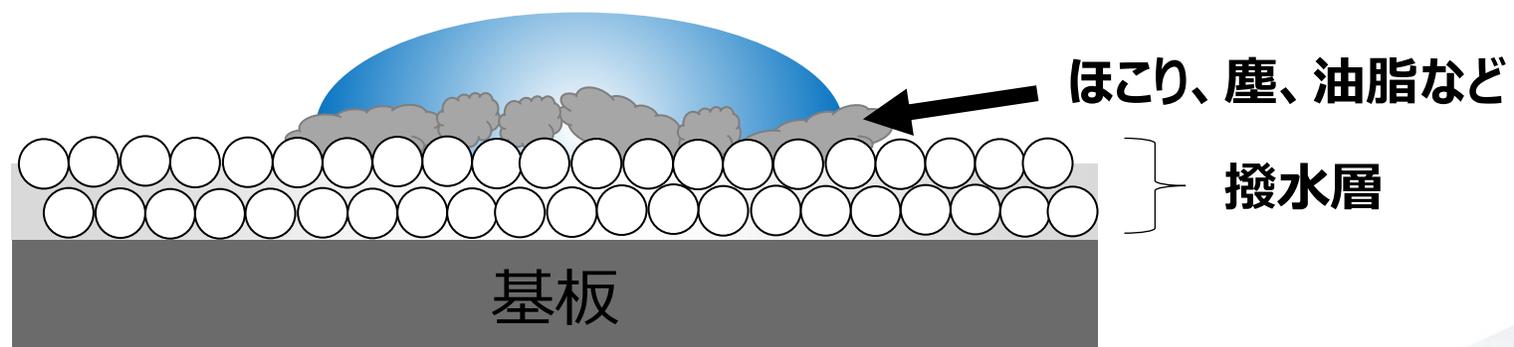
撥水性能を評価する指標

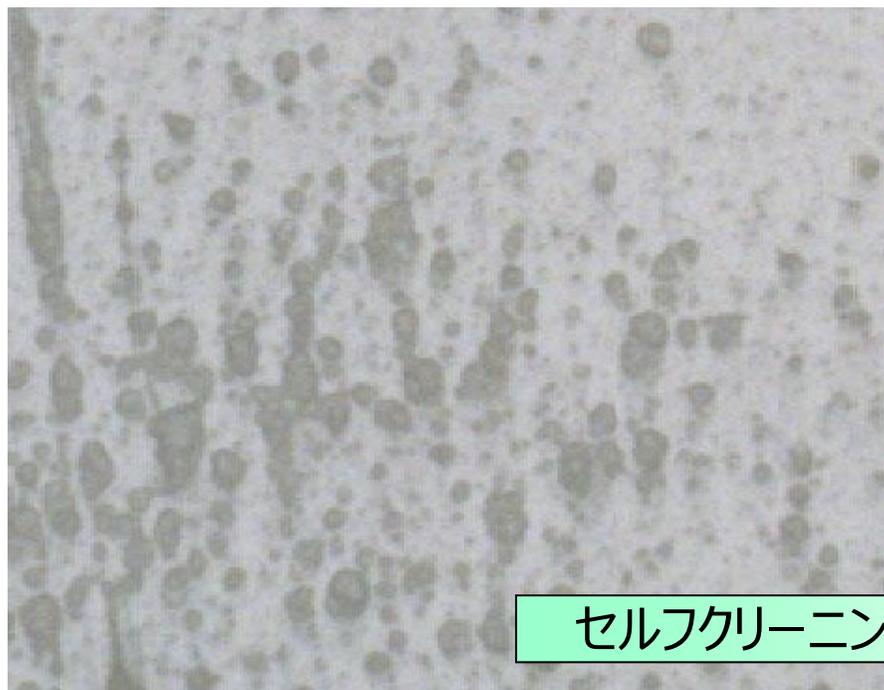
液滴の接線と固体表面とのなす角度
接触角が大きいほど、撥水性が高い



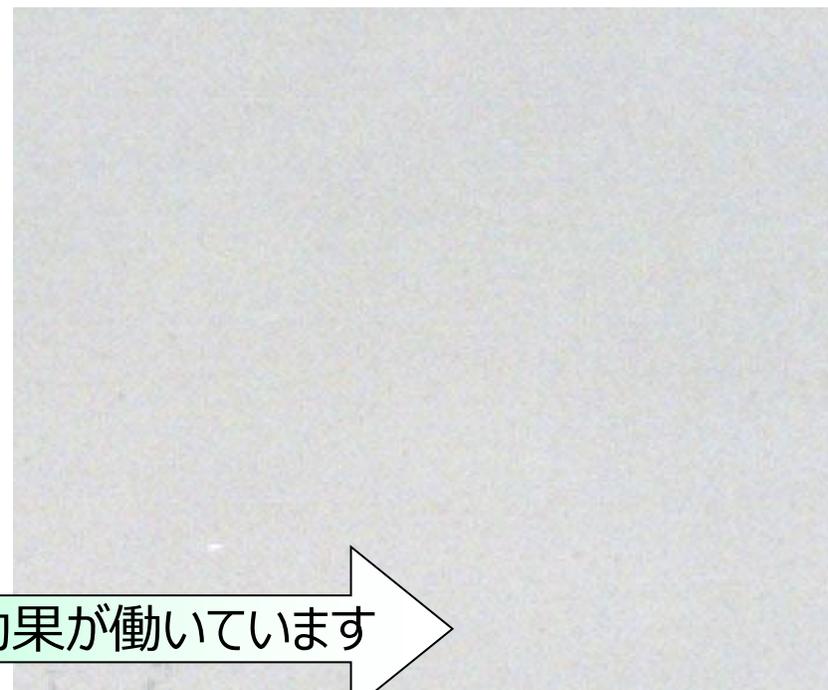
一般的な接触角 と HIRECの接触角





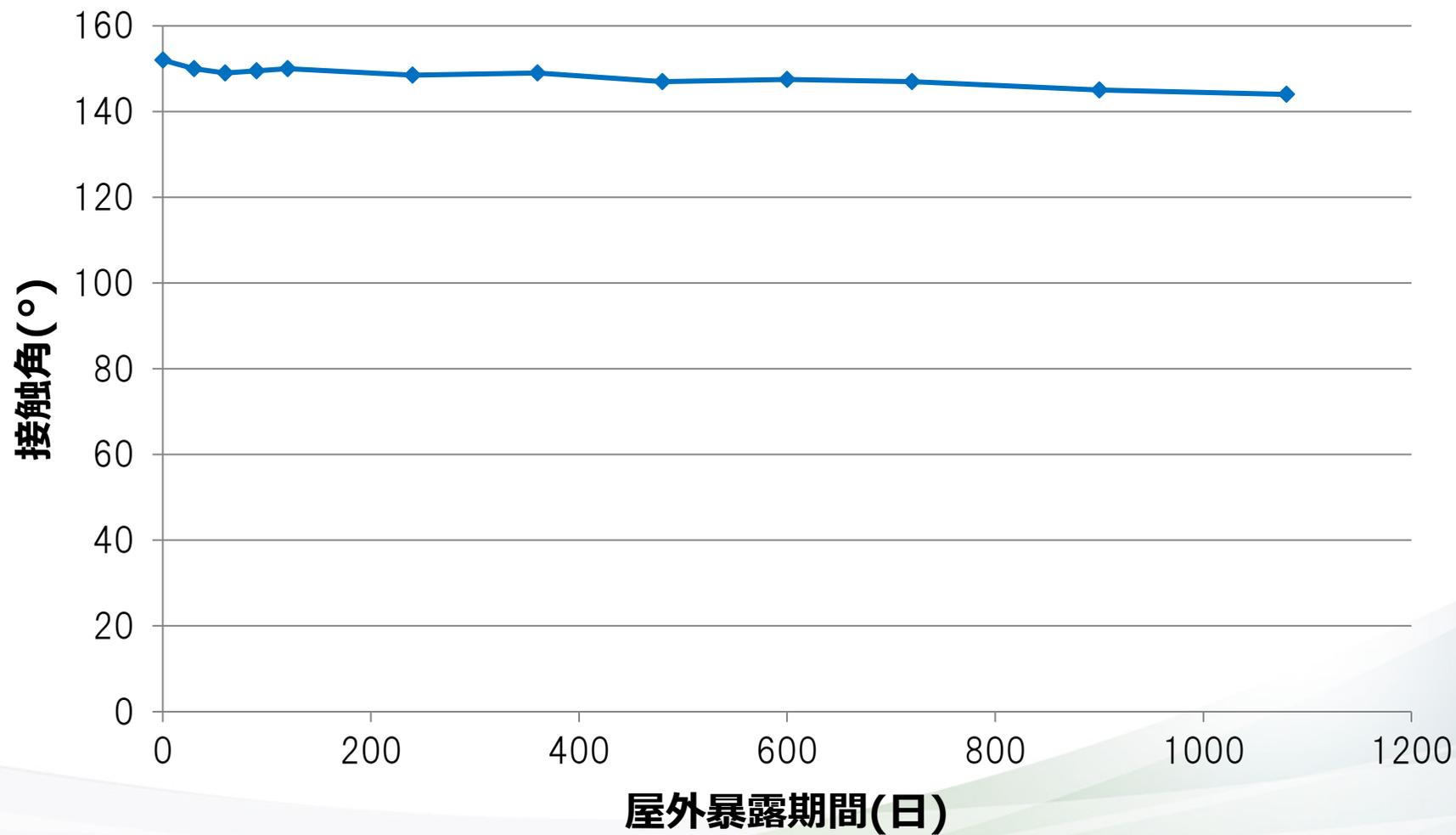


光触媒なし
(屋外暴露1年 接触角 : 110°)

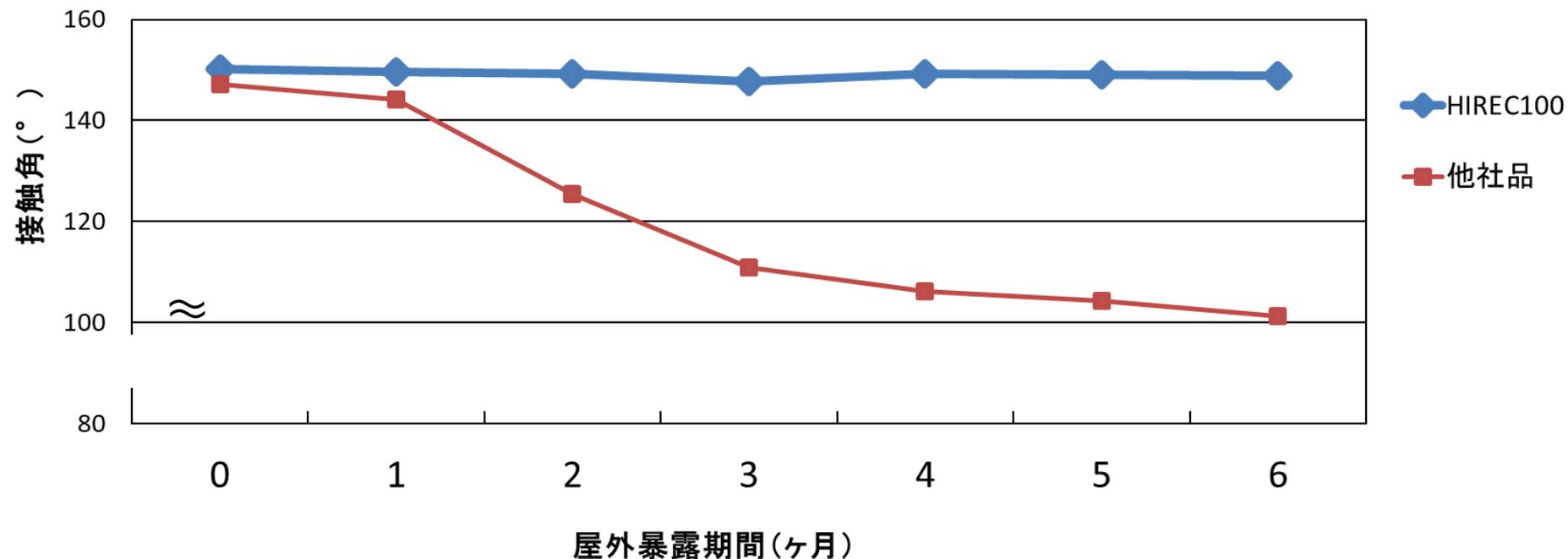


光触媒あり
(屋外暴露3年 接触角 : 143°)

セルフクリーニング効果が働いています



屋外暴露実験の結果

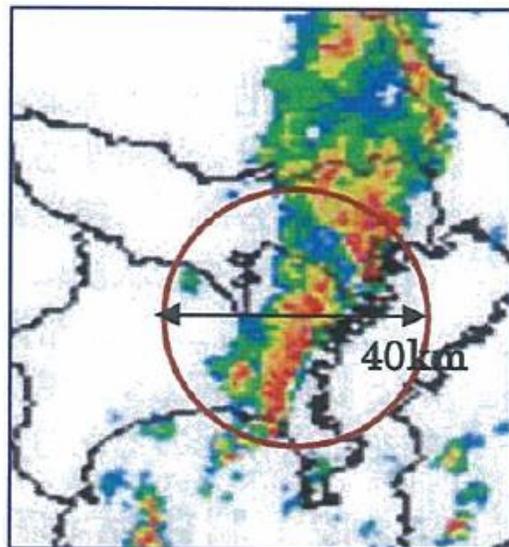


製品	初期接触角	セルフクリーニング機能
HIREC100	150°以上	有
他社品	170° (カタログ値)	有

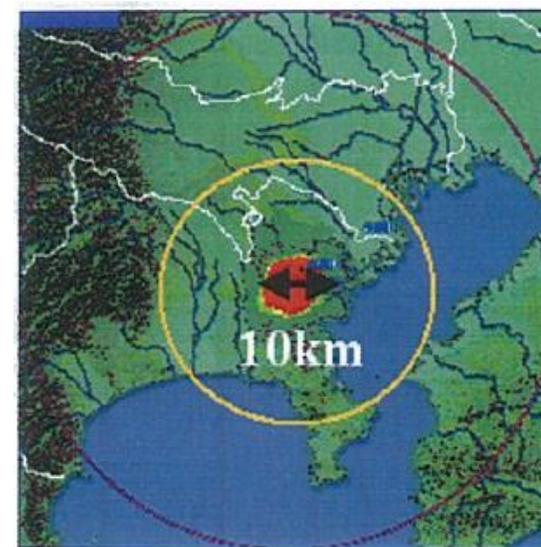
- 1 国交省Xバンド（9GHz）気象レーダの水膜減衰対策としてご採用
- 2 総務省の研究会において、レドームへの各種撥水対策を検証し、HIRECの優れた性能維持性を確認
- 3 多くの官公庁にて着雪氷防止、着水防止の実績多数あり

台風22号 2004年10月9日17:15 降水量30.5mm/h

本当の天候
(南北に長い降雨状況)



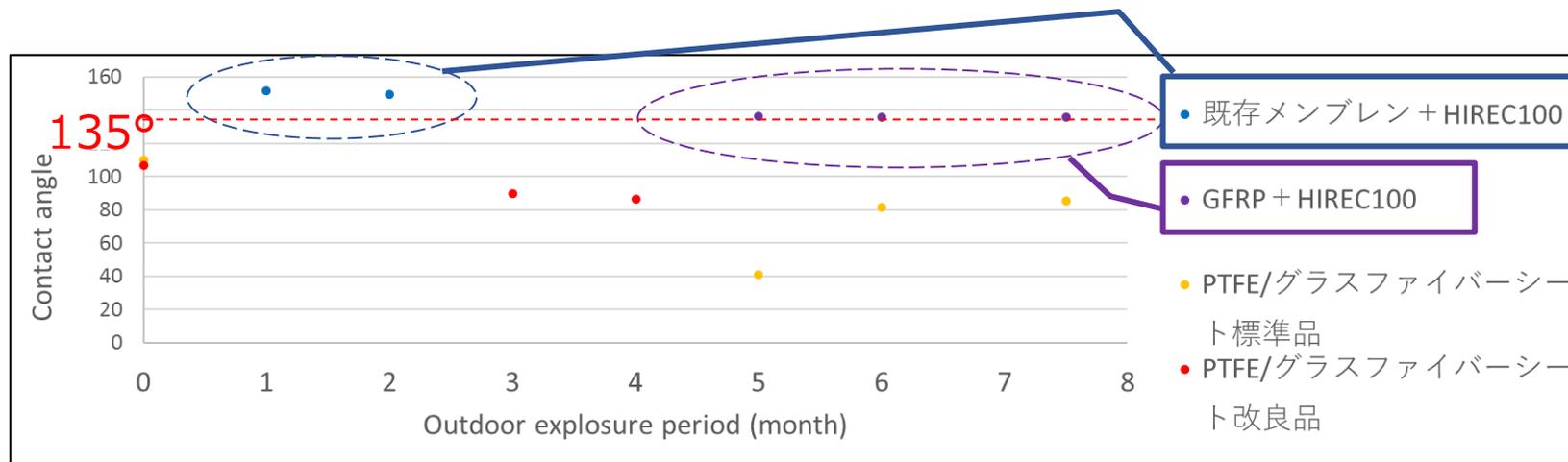
水膜減衰により観測
範囲狭まる



出典：『9GHz帯気象レーダーのレドーム減衰低減技術の評価モデルに係る調査報告書』平成21年3月 財団法人 テレコム先端技術研究支援センター

通常は40kmの範囲を観測できる気象レーダ（9GHz帯）であるが、強雨により電波減衰が発生し、10kmの範囲しか測定できなかった。

レドーム表面を各種処理し屋外暴露した場合の接触角の変化



総務省『9GHz帯気象レーダーのレドーム減衰低減技術の高度化に係る調査検討報告書』
平成20年3月（財団法人 テレコム先端技術研究支援センター）から作成

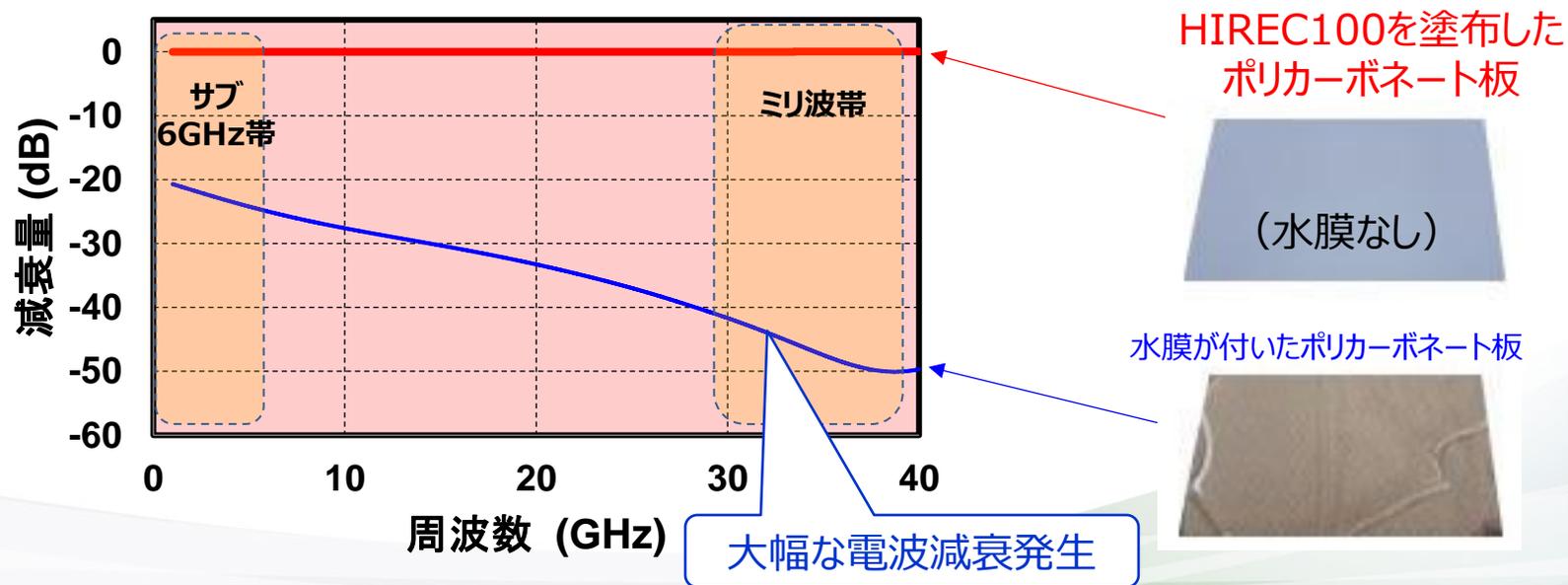
降雨減衰の影響がほとんど無視できる接触角（135°以上）を維持できたのはHIRECのみ

5G用アンテナカバーの材料としてよく利用されるポリカーボネート板上に水膜を模擬的に付着させ、電波減衰量を測定。

- サブ6GHz帯：20dB程度の減衰（10%以下の透過率）
- ミリ波帯：40dB程度の減衰

HIREC100を塗布すると電波減衰はほぼゼロ。

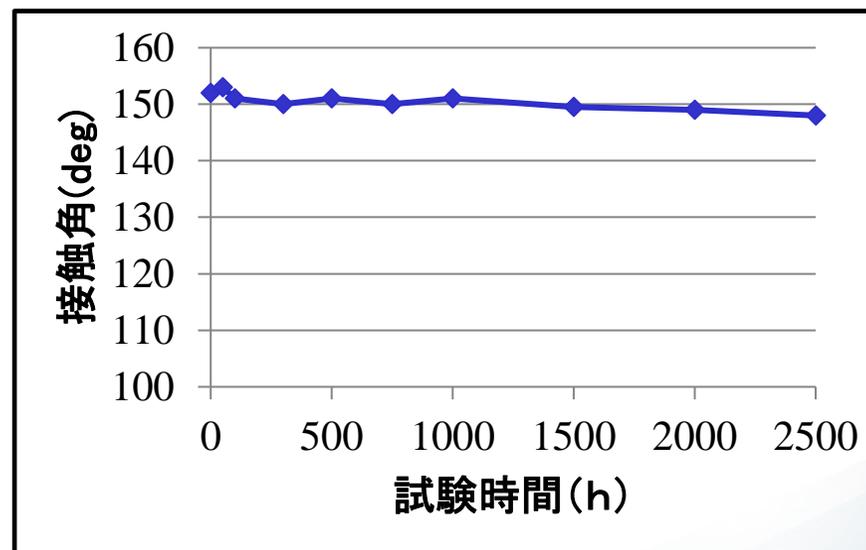
当社実験結果



約2,500時間紫外線照射しても、接触角 140° 以上を維持
(屋外暴露約3年相当)

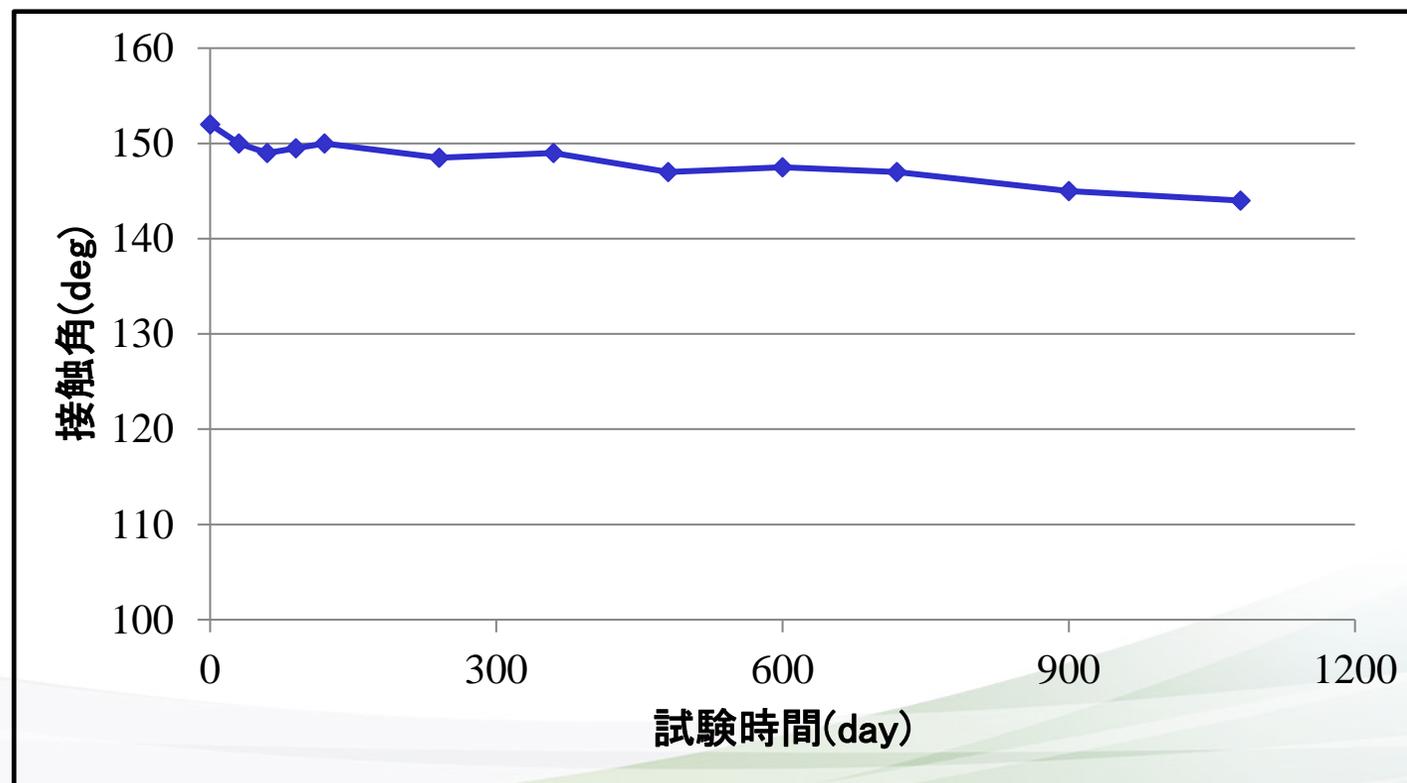
運転条件(JIS K 5400準拠)	
試料面放射照度	255w/m ²
放電電圧	48~52V
放電電流	58~62A
ガラス製フィルターの使用時間	2000 h
ブラックパネル温度	63±3℃
水の噴射条件	18min/2h
相対湿度	50±5%

紫外線で塗膜を劣化させ接触角を測定



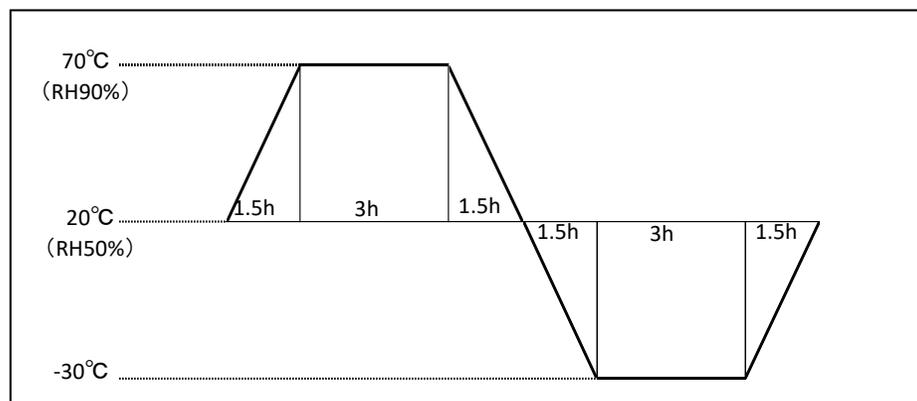
約3年後も、接触角140°以上を維持

南面向き45°に傾けた試験片を暴露し接触角を測定



100サイクル後も塗膜の外観異常は見られない
接触角140°以上を維持

温度変化を繰り返し接触角を測定



冷熱繰り返し試験 温湿度パターン及び試験時間 (1日2サイクル)

試験期間 (サイクル)	接触角(deg)
0	152
12	150
24	150
64	150
100	149

パラボラアンテナの耐着雪氷効果を実環境で確認



＜撥水塗装なし＞
アンテナを雪が覆ってしまう



＜撥水塗装あり＞
着雪は見られない

難着雪効果実証実験

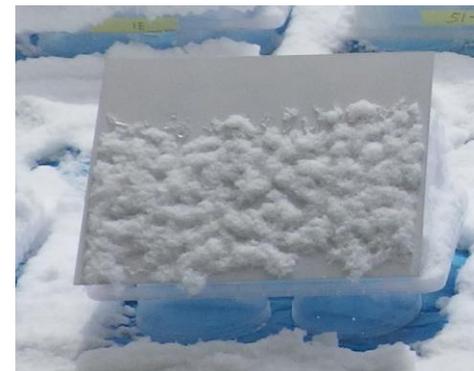
HIREC



雪が自重で
滑り落ちる



雪が自重で
滑り落ちる



他社品



積雪継続



積雪継続



HIRECの撥水性能 -茶こしで水がすくえる-

撥水して水が落ちません。（メッシュは開いています）



HIREC種類

主な用途	型番	特徴
屋外向け	HIREC100 	<ul style="list-style-type: none"> ・光触媒機能あり ・白色不透明（カラー化可能） ・下塗り必要
	HIREC300-W 	<ul style="list-style-type: none"> ・光触媒機能あり ・水系（シンナー不要） ・下塗り必要
屋外向け 補修用	HIREC1100 	<ul style="list-style-type: none"> ・HIREC100の簡易補修用スプレー缶 ・白色不透明（カラー化は要相談）
屋内向け	HIREC450 	<ul style="list-style-type: none"> ・白色不透明 ・下塗り不要ワンコート ・エアスプレー塗装のみ対応
屋内向け 補修用	HIREC1450NF 	<ul style="list-style-type: none"> ・HIREC450の簡易補修用スプレー缶 ・白色不透明

■これまで導入が難しかった現場でも活用いただいています

ポイント	詳細
● 水系だから人と環境にやさしい	揮発性有機化合物（VOC）をほとんど含まない から、有機溶剤中毒予防規則（有機則）の対象とならないため、施工業者様にも安心してご利用いただけるようになります。
● 非危険物だから輸送や保管が容易で管理も簡便に	引火点がない非危険物 だから、消防法上の危険物保管に関する制約や、航空法上の危険物輸送に関する制約を受けず、取り扱いが容易になります。
● セルフクリーニング機能により性能を約3年間※維持	セルフクリーニング機能により、屋外の大気汚れによる塗膜の劣化を大幅に改善。約3年間※にわたって 塗膜表面は常に新鮮な面 を保ちます。

※弊社推奨膜厚（約30μm）での期待期間です。超撥水性能の維持期間はご利用環境等により異なりますので、性能維持期間を保証するものではありません。

- Point① HIREC100と同等に、初期接触角150°を超える圧倒的な超撥水性
- Point② HIREC100と同等に、長期間の撥水性を保つセルフクリーニング機能
- Point③ HIREC100と同等に、着雪や着氷の軽減にも効果を発揮

HIREC-R

HIREC-Rの特徴

圧倒的な撥水性

HIREC塗装面上では、水滴がほぼ球体の形状を保ち、その場に留まれないほどの超撥水性を発揮します。

+

光触媒を用いた セルフクリーニング機能

約3年にわたり超撥水性能の維持が期待できます。^{※1}
(長寿命化も対応^{※2})

+

着雪防止にも効果

事前にHIRECを塗装することで、着雪・着氷・つらら防止対策ができ、落雪や落氷による被害を減らすことができます。

^{※1} 当社の推奨膜厚(約30 μ m)を塗布した場合に性能維持が期待できる期間です。超撥水性能の維持期間はご利用環境等により異なりますので、性能維持期間の保証するものではありません。

^{※2} ご検討の際は、事前に弊社にご相談ください。
^{※1}同様な性能維持期間の保証するものではありません。

色	<p>白色不透明です。透明ではありません。 HIREC100は調色可能（近似色）です。 HIREC300-W、HIREC-Rは調色未対応です。 HIREC450は曇ガラス程度の透過率です。</p>
塗装仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・HIREC100、HIREC300-W、HIREC-R：下塗り（30μm） + 上塗り（30μm） <small>※被塗装材質により3層仕様が必要となる場合があります。</small> ・HIREC450：ワンコート（15μm）
塗装方法	<ul style="list-style-type: none"> ・HIREC100、300-W、HIREC-R：刷毛、ローラー、エアスプレーガン ・HIREC450：エアスプレーガン
塗膜適用温度範囲	90℃以下の環境（塗装時は5℃以上の環境が必要）
塗膜硬度	塗膜が柔らかい（鉛筆硬度6B以下）のため、ひっかき等があると削れる可能性あり。 局所補修用にスプレー缶タイプもご用意しています。
HIRECが適用できるかどうか判断するには？	<p>無償塗装サービスをご利用ください。 各案件の初回に限り、総塗装面積A4サイズ程度まで（個数は、2～3個まで）であれば、 塗装対象物を弊社にてお預かりし、無償で塗装させていただき、塗装可否判断させていただきます。 塗装後はご返送しますので、ご評価をお願いします。</p>
ご留意点	HIRECの塗装には少々コツが必要です。塗装ミスを防ぐため、初めてHIRECをご利用の場合は塗装講習（有償）をご受講ください。

未来を拓くチカラと技術。

社員一人ひとりのチカラ(人間力)と技術をかけあわせて、
社会の問題を解決し輝く未来を切り拓いていく、という私たちの使命を表しています。

Human Power and Technology
未 来 を 拓 く チ カ ラ と 技 術 。

