



**日本高強度環境調和型
樹脂技術協会**

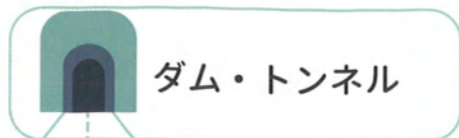
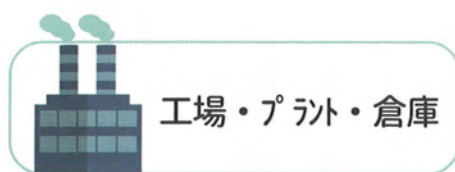
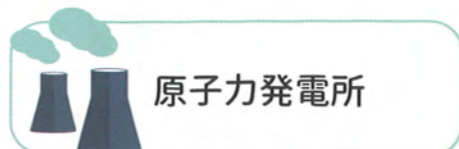
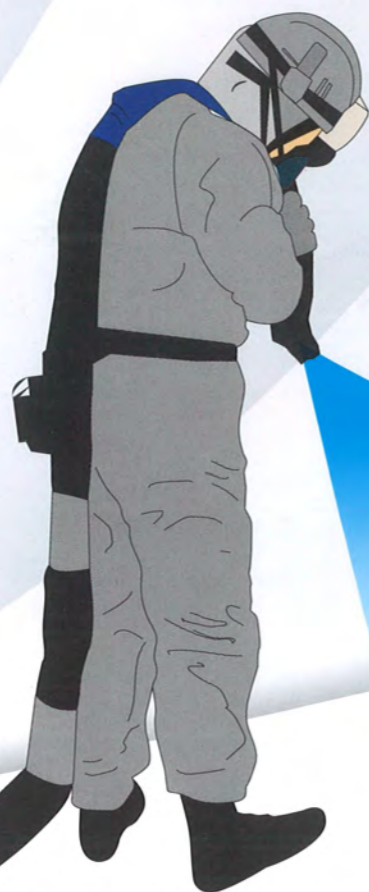


協会の理念

世界最強レベルの
“ポリウレア樹脂” 及び

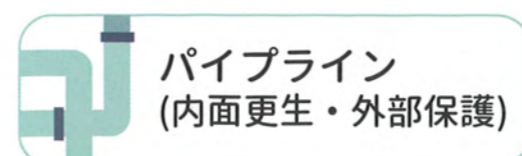
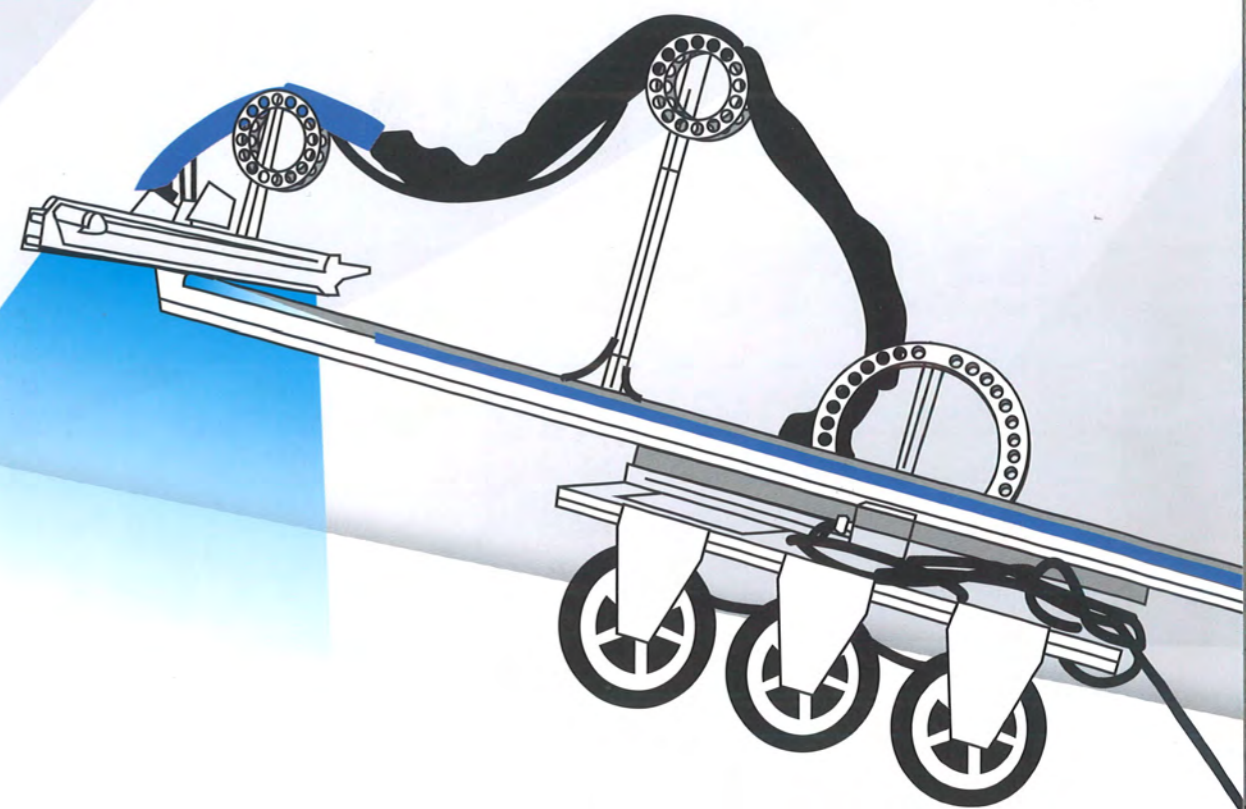
環境調和型

“高強度バイオ系樹脂” 素材(研究開発中)



- ✓強化 ✓耐衝撃・耐震性 ✓耐摩耗性
- ✓耐候性 ✓防水性 ✓耐薬品性

“長寿命化・強靱化”に最適な素材



ポリウレア・スプレーコーティング工法

ポリウレア樹脂 スプレーコーティングとは

『**柔らかいステンレス**』と表されるポリウレアは、米国やドイツの業界技術者に「**100年コーティング**」
と言わしめる「**強化防護層を形成する塗装材**」です。

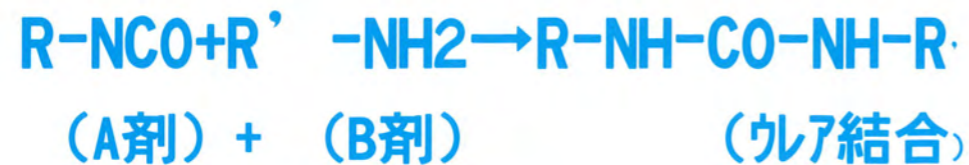
特に米軍の採用により、現在では多様な用途に進化を遂げており、欧米では老朽化してきたインフラの
『**強靭化・長寿命化に最適な素材**』として技術開発が進んでいます。

最大の特徴は『**超速硬化**』、『**強靭な物性(強さ&追従性)と耐薬性**』、『**無溶剤(安全)**』

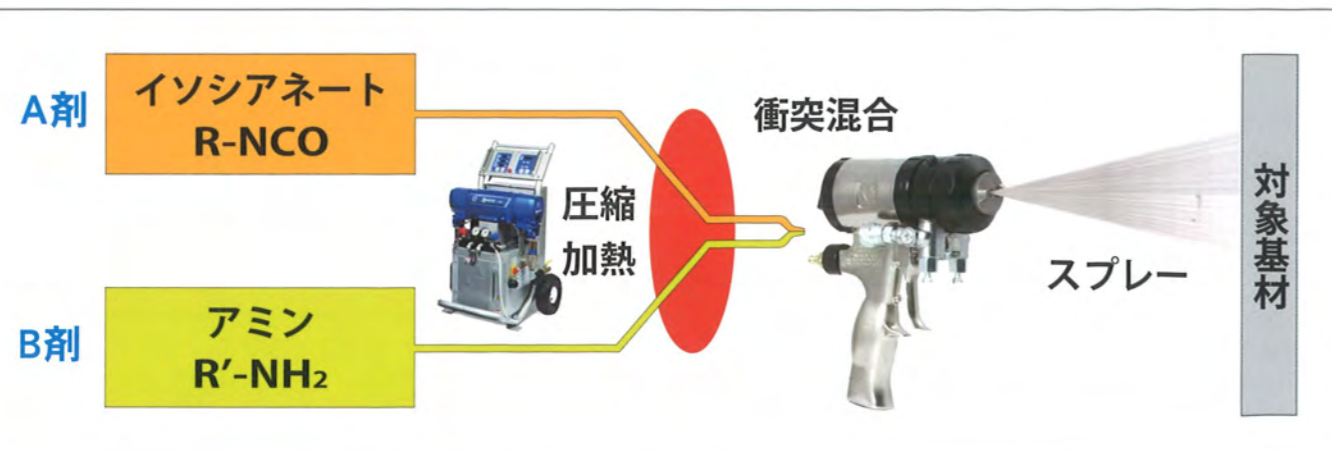
- 1980年代にプラスチック成型材として開発され、1990年代に各種用途に展開が進んだ比較的新しい樹脂。
- ポリイソシアネート化合物(A液)と活性化水素を持つアミン化合物(B液)をスプレーガンで衝突混合させ
化学反応で生成。
- 最大の特徴:「**超速硬化**」「**強靭な物性**」「**無溶剤・無触媒**」

※「**2~10mm程度の厚み**」でスプレー塗布する事により、ほぼ全ての物を防護し、耐震・強靭化を図り、
長寿命化する性能を有する

施工方式



- “ポリイソシアネート(A剤)”と“特殊ポリアミン(B剤)”の2成分をコンピューター制御された
リアクターにて、ホース末端の専用スプレーガンまで、それぞれ加熱圧送します。
- 専用スプレーガン内部で2液を“衝突混合”させ、化学反応でポリウレア樹脂を生成し、
スプレー方式にて被膜層を瞬間形成するスプレーコーティングです。



ポリウレアをコーティングした基材には、
下記の性能が付加されます。

耐衝撃性	超速硬化	高伸度	高破断力	耐摩耗性
耐候性	防食防錆	耐塩害	耐薬性	防水性
無溶剤		無触媒		



- A剤・B剤の混合はリアクターによるコンピューター制御のため品質が保たれます。
- 無溶剤のため揮発がなく、閉塞空間での作業が安全です。(無VOC)
- スプレー後すぐに硬化し、5~10分後には人の歩行が可能となります。
- コーティング層は、継ぎ目の無い(シームレス)被膜層が形成されます。

夏の暑さや、冬の寒さ、騒音や臭いなど、住まいには不満がつきものです。GAINA(ガイナ)は、宇宙の技術を応用し「熱の均衡化」をもたらす断熱セラミック。塗るだけで住まいの不満を解消し、家族みんなが心地よく過ごせる環境を実現します。

断熱

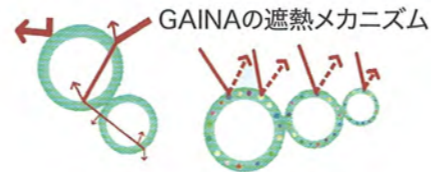
防音

遮熱



ガイナーマ(White)

断熱・保温



GAINAの遮熱メカニズム



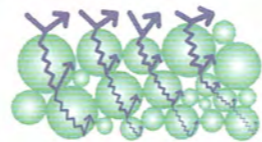
ガイナ

建物の内外壁に塗るだけで、暑さ寒さをはね返します。

室内の温度が高くなっても、壁や天井の温度が低ければ、熱は逃げてしまいます。GAINAを施工することによって周辺の温度に適應し、熱の移動を最少化。外部の温度に関わらず温かく過ごせます。

遮音・防音

GAINAの音響反射・制振効果イメージ



ガイナ

お部屋に侵入する騒音を低減します。

GAINAの塗装面は大量のセラミックで隙間なく覆われています。これによって効率よく音を反射するだけでなく、制震効果によって騒音を低減する効果をもたらします。

遮熱

熱の移動を抑え、冷暖房効率を高めます。

GAINAの特殊セラミックは太陽光に含まれる紫外線を反射。また、塗装面が周辺の温度に適應し、熱の移動を最小限に抑えます。この効果で冷暖房効率も高まり省エネにも貢献します。



ガイナ

結露防止

熱の移動を少なくすることで、結露の発生を抑えます。

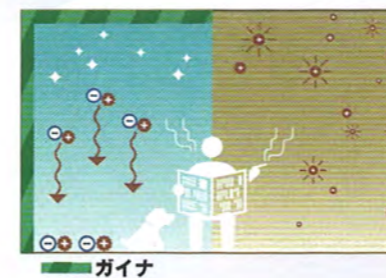
結露は、空気中の熱が窓や壁面などを熱が通過する際に起きる現象です。ガイナの塗膜は、周辺の温度変化に適應する特性があり、室温に合わせて同じ温度に近づきます。その結果、温度差が「小さくなり、結露の発生を抑制します。



ガイナ

空気質改善

クリーンな空気をつくりだし、臭いを抑えます。



ガイナ

GAINAは帯電性0.0の性質を持っており、汚濁物質が付着しにくい性質を備えています。さらにイオン化した水分が空気中に浮遊している汚濁物質と結合し、汚濁物質を浮遊しにくくします。

GAINAの秘密

セラミックの多層化技術がもたらす「熱の均衡化」。

GAINAは、特殊セラミック層で構成されています。この特殊セラミックが、周辺温度に適應する性質を持つためその結果、熱の均衡化をもたらす、熱の移動を抑える働きをします。

ガイナーマ工法

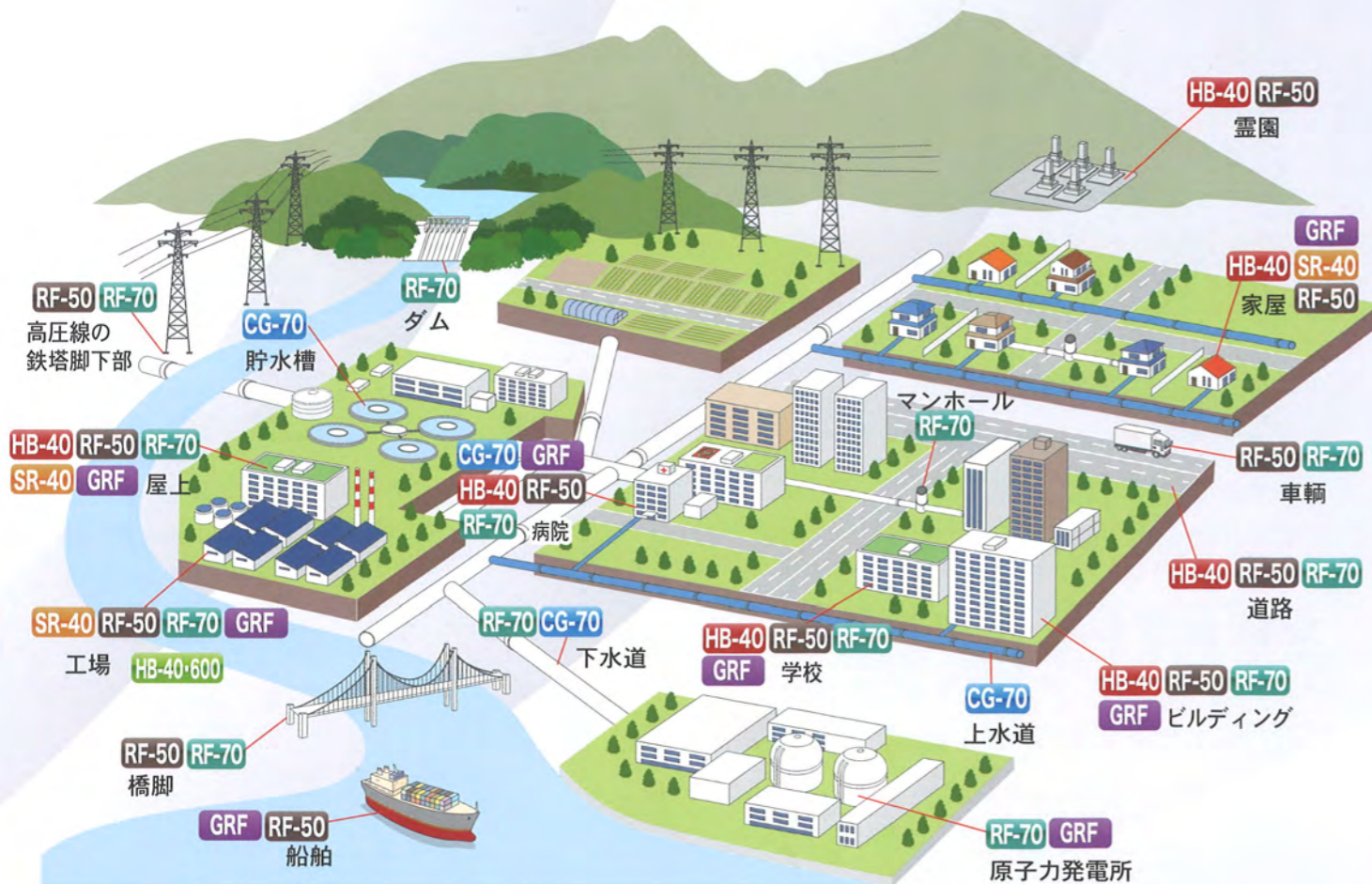


ガイナ

アモルポリウレタ

製品の種類と適用範囲

低コストかつ、多様な用途に使用できる商品ラインナップです。
 復元力、強靱性、耐摩耗性、耐衝撃性、防水性などに優れた力強いコーティング材で、
 かつ、それぞれの用途に特化した性能をご紹介します。



地震・津波対策

橋・橋脚

原子力発電所

工場・プラント・倉庫

ダム・トンネル

パイプライン

建築物

船舶・JR・他

軍事全般

ポリウレア製品の“物理的強度特性”

	HB-40 エコノミー	HB-40-600 高伸度	RF-50 標準	RF-70 高強度・耐薬品
【樹脂種】	ハイブリッド	ハイブリッド	ポリウレア	ポリウレア
引張強度/Mpa	13	9	21	32
破断伸度/%	350	600	340	340
100%弾性率/Mpa	4.5	-	10.5	-
引裂き強度(N/m)	38,000	-	97,000	126,000
シェア硬度	A85	A65	D55	D62
摩耗/%	-0.34	-	-0.76	0.50

ポリウレア製品の“耐薬品性”

condition	% weight gain*	rating	condition	% weight gain*	rating
塩酸 37%	x	NR	アセトン	79.64	C
硫酸 30%	1.06	R	トルエン	94.25	NR
硝酸 40%	x	NR	鉱物油	0.18	R
苛性ソーダ 60%	-0.15	R	THF	239.50	NR
塩水 (27-30%)	0.42	R	エタノール	48.25	R
過酸化水素水 30%	7.91	R	メタノール	43.58	R
軟水	1.40	R	diesel fuel	0.82	R

呼称	製品名称	タイプ名	特性
HB-40	ハイブリッド40	エコノミータイプ	ポリウレアとポリウレタンのハイブリッドエコノミー商品
SR-40	シルバールーフ40	シルバーカラータイプ	HB-40ベースの屋根専用
HB-40-600	ハイブリッド40S	ストレッチタイプ	HB-40ベースの「伸度を優先」した商品
RF-50	リ・フォース50	スタンダードタイプ	ポリウレアの「伸度と強度をバランス」させて商品
RF-70	リ・フォース70	ストロングタイプ	RF-50ベースの「強度を優先」した商品
CG-70	ケミガード70	ケミカルタイプ	「強度と耐薬品性能を優先」した商品
GRF	ガイナーマ	ヒートカットオフタイプ	省エネ、遮熱・断熱

JIS 6021 : 2011 建築用塗膜防水材料の品質試験

【適用区分:屋根用】

※試験機関:一般財団法人 建材試験センター

ウレタンゴム系高強度型

項目		RF-50	JIS A 6021 による規定値	
引張性能	引張強さ	試験時温度 23°C	21	10以上
		試験時温度 -20°C	30	10以上
		試験時温度 60°C	16	6.0以上
	破断時の伸び率	試験時温度 23°C	340	200以上
	抗張積	試験時温度 23°C	1433	700以上
		試験時温度 23°C	190	120以上
試験時温度 -20°C		100	100以上	
破断時のつかみ間の伸び率	試験時温度 23°C	210	100以上	
	試験時温度 -20°C			
	試験時温度 60°C			
引裂性能	引裂強さ	N/mm	97	30以上
加熱伸縮性能	伸縮率	%	-0.1	-1.0%以上1.0%以下
劣化処理後の引張性能	引張強さ比	加熱処理	103	80以上
		促進暴露処理	78	60以上
		アルカリ処理	103	60以上
		酸処理	107	80以上
	破断時の伸び率	加熱処理	340	180以上
		促進暴露処理	280	180以上
		アルカリ処理	350	180以上
		酸処理	360	180以上
伸び時の劣化性状	加熱処理	ひび割れ及び著しい変形はなかった。	いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形があつてはならない。	
	促進暴露処理			
	オゾン処理			
硬化物密度	Mg/m ³	1.0	表示値±0.1 (表示値:1.0)	

●引張強度試験

■試験体:厚さ;約2.2~2.8mm

形状:JIS K 6251に規定するダンベル状3号形
※試験体は、依頼者工場内において、試験担当者立ち会いのもと依頼者がシート状に作成した後、脱型、養生及び試験片の切り出しを行った。試験体は所定の養生完了後に試験所に搬入され、試験担当者によって切り出しを行った。



JIS K 7204 耐摩耗性試験

【ポリウレタ樹脂塗料】

※試験機関:一般財団法人 建材試験センター

ウレタンゴム系

製品名			RF-50		RF-70		HB-40	
摩耗質量			mg	%	mg	%	mg	%
試験条件	摩耗輪	H-18	192.2	-0.76	127.2	-0.50	126.5	-0.34
	試験荷重	9.8N						
	回転数	1000回転						

※計算式 摩耗質量 (mg) 摩耗前の試験片質量 - 摩耗後の試験片質量
摩耗率 (質量%) 摩耗した量を%で表した

理化学試験結果

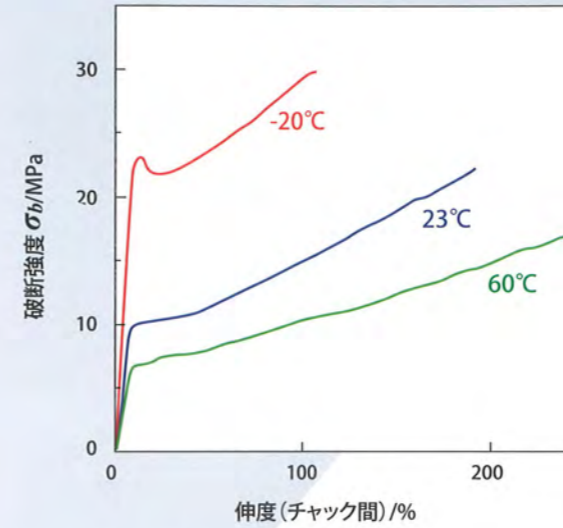


図1. 破断強度、伸度と温度の関係

図1は、引張り試験により、RF-50の力学特性と温度の関係を検討した結果である。23°Cと60°Cの結果は良く似ており、力学物性はあまり変化していない。表面硬度と相関関係がある初期弾性率(曲線の傾き)は、温度が低くなるにつれて、傾きが大きくなり、温度により表面硬度が変化することを示しているが、その変化は比較的小さく、高温でも表面硬度の低下は起きないことを示唆している。

極低温-20°Cでの挙動は、ポリエステル等熱可塑性樹脂の室温での挙動に近く、降伏点が観測されましたが、破断が極低温でも高伸度で観察されたことから、低温でも柔軟で接着力の急激な低下等は、起きないと思われる。

動的粘弾性測定の結果では、E"が、-50°C付近で、ガラス転移温度に対応する遷移がこの温度で起こることを示しており、この温度以上で、ゴムのような柔軟な物性を示し、E'が170°C付近で極僅かな変化を見せるが、E'が240°C付近迄安定していた事から、120°C付近まで一定の物性を示し得る事を示唆していた¹⁾。

一連の結果は、RF-50は、低温から高温に至る広い温度領域で、表面が硬く、接着性保持に重要な柔軟性を保持することを示しており、芳香族ジアミン誘導



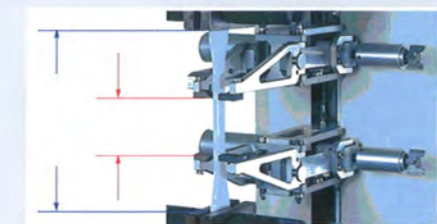
体成分(chain extender)とイソシアネートからなるhard-segmentと鎖長があるジアミンとイソシアネート prepolymerによるsoft-segmentから形成される架橋構造形成が、塗膜に表面硬度とゴムのような物性を与えているというポリウレタ物性についての報告と対応していた^{2,3)}。

以上の結果から、当社RF-50は、-40°Cから120°Cという広い温度範囲で、表面硬度や基材への接着性を保持し、季節に関係なく、北海道から沖縄まで、通常環境から低温や高温環境下でもその機能を果たせる素材であると言える。

引用文献

- 1) 公開許可申請中: 必要な方は、当社小池迄問い合わせ下さい。
- 2) B. Arman; A. S. Reddy; G. Arya. *Macromolecules* **2012**, *45*, 3247.
- 3) J. Qiao; A. V. Amirkhizi; K. Schaaf; S. Nemat-Nasser; G. Wu. *Mech. Mater.* **2011**, *43*, 598.

補足



補足図. 引張り試験: 青; チャック間距離、赤; 標線間距離(破断伸度)

ポリウレア施工事例

スレート屋根

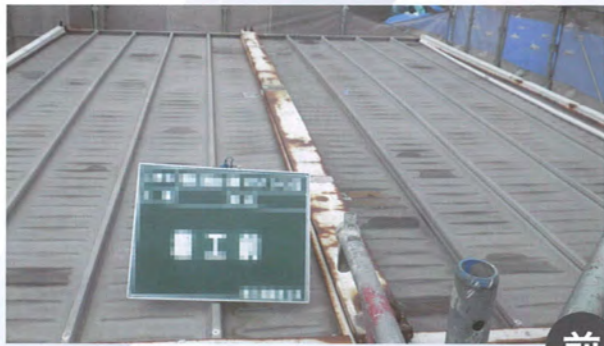


前



後

金属屋根



前



後

本社屋全体

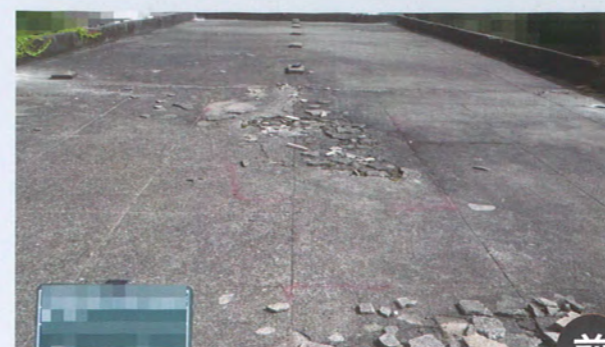


前



後

屋上防水

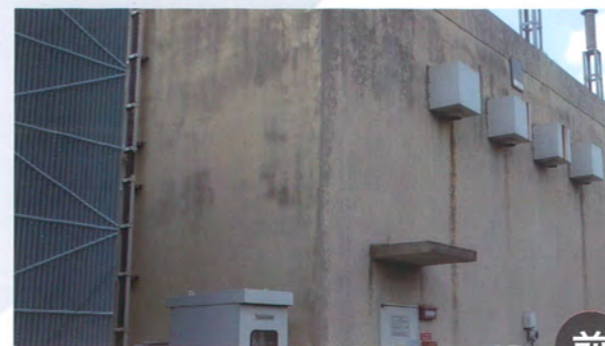


前



後

変電所高圧トランス室



前



後

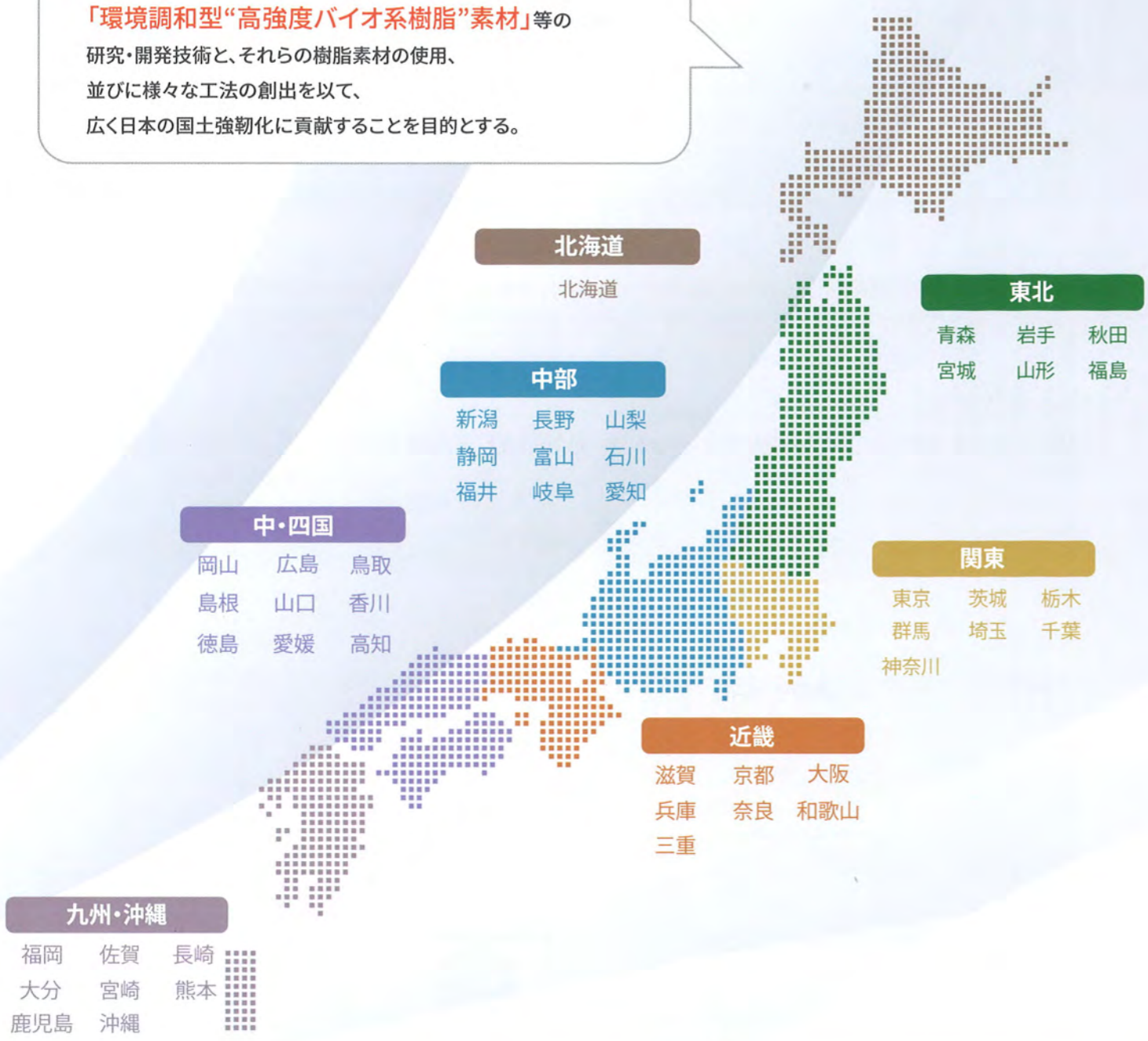
駐車場



協会について

協会設立の目的

「世界最強レベルの“ポリウレア樹脂”」及び「環境調和型“高強度バイオ系樹脂”素材」等の研究・開発技術と、それらの樹脂素材の使用、並びに様々な工法の創出を以て、広く日本の国土強靱化に貢献することを目的とする。



【協会事務局】

〒541-0048 大阪市中央区瓦町4-6-15瓦町浪速ビル201
TEL : 06-6484-5930 FAX : 06-6484-5993

【技術部】

アーマライニングス株式会社 〒800-0206 福岡県北九州市小倉南区葛原東3丁目1-1
TEL : 093-474-0033 / FAX : 093-474-0031

【技術部研修センター】

〒800-0302 福岡県京都郡苅田町若久町3-19-3

“技術者の認定制度”

制度目的:

高強度ポリウレア樹脂・バイオ系環境調和型樹脂等の先端素材を以て、我が国の国土強靱化に貢献する事を目的とした協会であるため、その技術の確立は元より、現場における最終品質の確保並びに維持向上を目的として、技術認定制度を設ける。

資格種類:

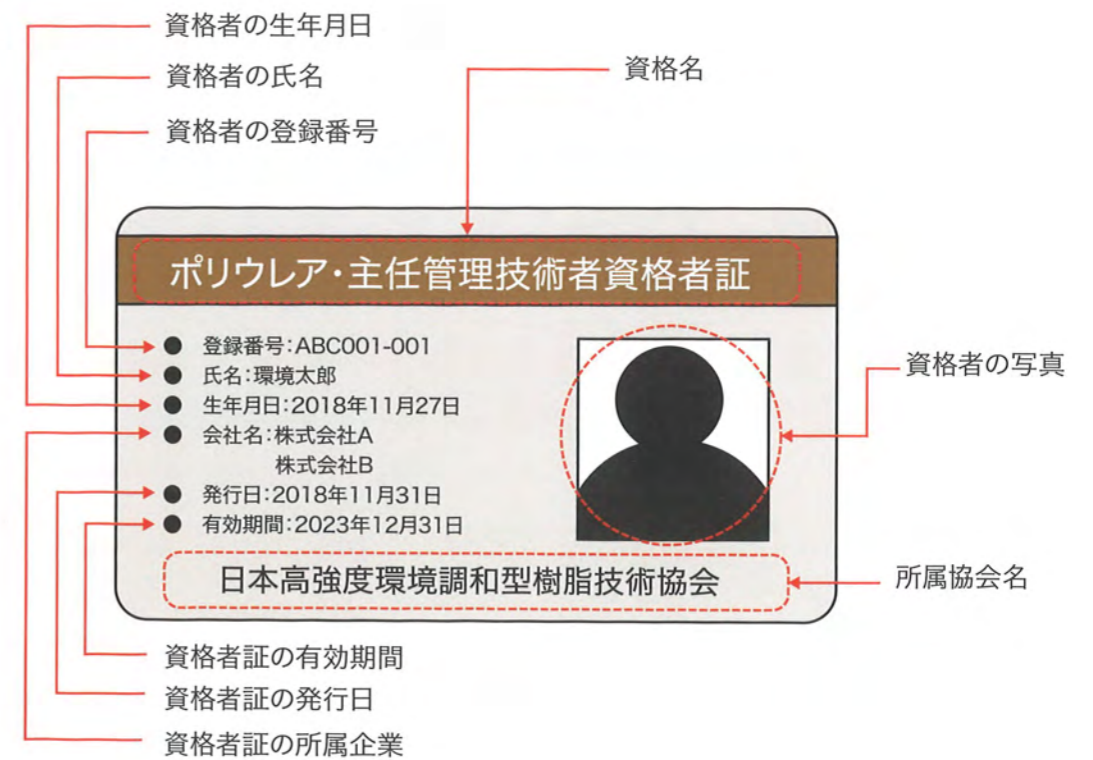
【対象:施工管理】

- 「ポリウレア・主任管理技術者」 ※主任技術者として、「全科目+全実技」
- 「ポリウレア・施工管理技士」 ※現場管理技士として、「書類作成除く科目+全実技」
- 「ポリウレア・スプレー技士」 ※現場技術者として、「最低必要科目+スプレー実技」

【対象:技術営業】

- 「ポリウレア・エキスパート」 ※技術営業・見積作成者対象「必要科目のみ実技無」
 - 認定制度の講習会は、「座学」「試験」「実技」の3部構成とする。
(※ポリウレア・エキスパートは座学のみ)
 - 認定制度においては、「各資格者証」を発行し、更新は「5年」とする。

例



“高強度・次世代・環境調和型”

様々の分野で、“日本の国土強靱化に貢献”するために
さらなる“高性能・高強度樹脂”素材の開発を目指します。

【協会事務局】

〒541-0048 大阪市中央区瓦町4-6-15瓦町浪速ビル201

TEL : 06-6484-5930 FAX : 06-6484-5993

【技術・研修センター】

アーマライニングス株式会社 〒800-0206 福岡県北九州市小倉南区葛原東3丁目1-1

TEL : 093-474-0033 / FAX : 093-474-0031