

MOMENTIVE[®]

シランカップリング剤

SILQUEST[™] Silanes



シランカップリング剤は、分子中に無機材料（無機充てん材、ガラス、金属など）と親和性、反応性を有する加水分解基（X）、有機材料（有機合成樹脂など）と化学結合する有機官能基（Y）を持っており、有機材料と無機材料を結合させる機能を有し、様々な複合材料の機械的強度、耐水性、接着性などの改良に役立ちます。このような特性を利用し、接着剤、塗料、コーティング材、複合強化樹脂、合成ゴム、無機充てん材表面処理など幅広い分野・用途に使用されています。このカタログは、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズが新しく製品ラインナップに加えました「SILQUEST* SILANE」の標準的な銘柄をご紹介します。

シランカップリング剤の基本化学構造

シランカップリング剤の化学構造は一般に次のように表されます。



X：加水分解基

- CH₃-O- …… メトキシ
- CH₃CH₂-O- …… エトキシ
- CH₃OCH₂CH₂-O- …… 2-メトキシエトキシ

Me：メチル基

R：エチレン基またはプロピレン基

Y：有機官能基

- NH₂ …… アミノ
- CH=CH₂ …… ビニル
- OOC(CH₃)C=CH₂ …… メタクリル
- N=C=O …… イソシアネート
- SH ……メルカプト
- S- …… サルファー
- NHCONH₂ …… ウレイド
- C — C …… エポキシ

各アプリケーションにシランカップリング剤を使用したときの、特徴的な効果を一覧に示します。

用途	シランカップリング剤の効果			
接着剤・シーリング材	● 湿潤、および乾燥接着強度の改良	● 耐薬品性の向上	● 耐候性、耐久性の向上	● 熱水安定性（煮沸安定性）の改良
塗料・コーティング材	● 接着性の向上	● 耐薬品性の向上	● 耐候性、耐久性、耐摩耗性の向上	● 粘弾性の改良
ガラス繊維強化樹脂	● 衝撃強度の向上	● 耐水性の向上	● 電気絶縁性の向上	● 強度保持能力の改善
印刷用インク	● 接着性の向上	● 離型性の向上	● 断熱マットの弾性力改善	● 濡れ性の改善
エラストマー	● 耐摩耗性、耐引裂き性の向上	● 伸びの改善	● 混練工程の短縮（コスト低減）	● 充てん材、および顔料分散性の改良
熱可塑性樹脂	● 充てん材、および顔料の分散性改善	● 高機能化	● オレフィン樹脂の架橋	● 湿潤環境下での長期安定性の向上

シランカップリング剤の使用法

1 有機材料への添加方法

有機材料に直接もしくは有機溶剤等で希釈して添加します。シラン添加量は、使用する材料、系、条件などによって異なりますが、0.2～2%くらいが一般的です。なお、使用の際はシランカップリング剤の種類によっては、増粘、ゲル化等を起こすことがありますので、十分にご注意ください。

2 無機充てん材の表面処理方法

無機充てん材をあらかじめシランカップリング剤で処理する方法で、取扱いが簡単です。この方法には、次の3つの方法があります。

前処理▶①乾式法

大量の処理をするのに適している方法で、無機充てん材をよくかき混ぜながらシランカップリング剤を噴霧するか蒸気状態で吹き込みます。必要に応じて加熱処理工程を入れます。この方法は、希釈剤を使用しないため作業性に優れています。

前処理▶②湿式法

無機充てん材を溶媒中に分散させ、シランカップリング剤も水や有機溶媒に希釈し、スラリー状態で激しくかき混ぜながら添加する方法です。均一な処理が可能です。

インテグラルブレンド法

無機充てん材を有機樹脂に混合する際に、シランカップリング剤を直接樹脂に添加する方法です。前処理法に比べ効果はやや劣りますが、簡便であることから工業的に広く行われています。

この方法で無機充てん材にシランカップリング剤が作用する際には、次の3段階を経ます。

フィラー表面へのシランカップリング剤の移行 ▶ 加水分解 ▶ 縮合

したがって、この方法ではシランカップリング剤と有機樹脂の反応性に注意する必要があります。

シランカップリング剤の添加量

●シランカップリング剤の添加量は、次の式で計算されます。

●シランカップリング剤の最小被覆面積は次式によります。

$$\text{添加量 (g)} = \frac{\text{無機充てん材の重量 (g)} \times \text{比表面積 (m}^2\text{/g)}}{\text{シランカップリング剤の最小被覆面積 (m}^2\text{/g)}}$$

$$\text{最小被覆面積 (m}^2\text{/g)} = \frac{6.02 \times 10^{23} \times 13 \times 10^{-20}}{\text{シランカップリング剤の分子量}}$$

●無機充てん材の一般的な比表面積を下表に示します。

無機充てん材の比表面積がわからない場合は、1重量%のシランカップリング剤で処理し、次いで量を適宜増減して最適な結果が得られる量を見いだしてください。

無機充てん材の種類	E- ガラス	マイカ	石英粉	ケイ酸カルシウム	磁性粉	炭酸カルシウム	クレイ	カオリン	タルク	合成シリカ
比表面積 (m ² /g)	0.1 - 0.12	0.2 - 0.3	1 - 2	1 - 3	1 - 3	2 - 5	6 - 15	7 - 30	8 - 20	200 - 300

3 プライマーおよび接着向上剤としての使用方法

プライマーとして使用する場合



アルコール系溶媒、例えばイソプロピルアルコール (IPA) の 1-2% 溶液を調整し、被着体に直接塗布します。

IPA を揮発させてから目的の接着剤あるいはコーティング材を塗布します。

接着向上剤として使用する場合

接着剤あるいはコーティング材に、シランカップリング剤を約 1% 添加してください。使用するシランカップリング剤と接着剤、コーティング材との組み合わせによっては、反応してゲル化する場合がありますので、あらかじめ確認願います。

化学名と構造式

製品名	化学名	構造式	分子量
シランモノマー			
A-137	n- オクチルトリエトキシシラン	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	276.6
A-1622	メチルトリエトキシシラン	$\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	178.3
A-1630	メチルトリメトキシシラン	$\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	136.3
ビニルシラン			
A-151	ビニルトリエトキシシラン	$\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	190.3
A-171	ビニルトリメトキシシラン	$\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OCH}_3)_3$	148.2
A-172	ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン	$\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3)_3$	280.4
A-2171	ビニルメチルジメトキシシラン	$\text{CH}_2=\text{CHSiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$	132.3
メタクリルシラン			
Y-9936	3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	290.4
A-174	3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	248.1
エポキシシラン			
A-186	2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン		264.4
A-187	3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン		236.1
A-1871	3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン		278.4
メルカプトおよびサルファーシラン			
A-189	3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン	$\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	196.4
NXT	3-オクタノイルチオ-1-プロピルトリエトキシシラン	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{C}(=\text{O})\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	364.6
アミノシラン			
A-1100	3-アミノプロピルトリエトキシシラン	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	221.4
A-1110	3-アミノプロピルトリメトキシシラン	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	179.3
A-1120 ^{注1}	N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	222.4
A-2120	N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$	206.4
Y-9669	3-(N-フェニル)アミノプロピルトリメトキシシラン	$\langle \text{O} \rangle\text{-NH-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	255.4
ウレイドシラン			
A-1160	3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン (50% メタノール溶液)		-
イソシアネートシラン			
A-Link 25	3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン	$\text{O}=\text{C}=\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	247.3
A-Link 35	3-イソシアネートプロピルトリメトキシシラン	$\text{O}=\text{C}=\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	205.2

注1 A-1122 (高純度品) もあります。

一般特性

製品名	外観	比重 (25℃)	屈折率 (n _D ²⁰)	引火点 ℃	沸点 ℃	CAS No.	化審法番号	消防法
シランモノマー								
A-137	透明液体	0.876	-	82	250	2943-75-1	2-3784	第4類第3石油類
A-1622	透明液体	0.892	1.382	33	143	2031-67-6	2-2053	第4類第2石油類
A-1630	透明液体	0.953	1.369	12	101	1185-55-3	2-2052	第4類第1石油類
ビニルシラン								
A-151	透明液体	0.905	1.397	44	161	78-08-0	2-2066	第4類第2石油類
A-171	透明液体	0.967	1.391	28	122	2768-02-7	2-2066	第4類第2石油類
A-172	透明液体	1.035	1.427	92	285	1067-53-4	2-2067	第4類第3石油類
A-2171	透明液体	0.888	-	8	106	16753-62-1	2-2055	第4類第1石油類
メタクリルシラン								
Y-9936	透明液体	0.986	1.43	116	-	21142-29-0	2-2076	第4類第3石油類
A-174	透明液体	1.045	1.429	108	255	2530-85-0	2-2076	第4類第3石油類
エポキシシラン								
A-186	透明液体	1.065	1.448	113	310	3388-04-3	3-2647	第4類第3石油類
A-187	透明液体	1.069	1.427	110	290	2530-83-8	2-2071	第4類第3石油類
A-1871	透明液体	1.003	1.426	118	304	2602-34-8	2-2071	第4類第3石油類
メルカプトおよびサルファーシラン								
A-189	透明液体	1.057	1.440	88	93/53 hPa	4420-74-0	2-2045	第4類第3石油類
NXT	透明液体	0.969	-	110	400 以上	220727-26-4	登録済み	第4類第3石油類
アミノシラン								
A-1100	透明液体	0.950	1.420	96	220	919-30-2	2-2061	第4類第3石油類
A-1110	透明液体	1.014	-	82	210	13822-56-5	2-2061	第4類第3石油類
A-1120	透明液体	1.030	1.448	138	259	1760-24-3	2-2083	第4類第3石油類
A-2120	透明液体	0.980	-	93	85/1.07 hPa	3069-29-2	2-2084	第4類第3石油類
Y-9669	透明液体	1.070	-	146	310	3068-76-6	3-2644	第4類第3石油類
ウレイドシラン								
A-1160 ¹⁾	透明液体	0.920	1.386	14	65	23779-32-0	2-2968	第4類第1石油類
イソシアネートシラン								
A-Link 25	透明液体	0.999	1.420	77	238	24801-88-5	2-3880	第4類第3石油類
A-Link 35	透明液体	1.073	1.420	99	210	15396-00-6	2-3887	第4類第3石油類

1) 50%メタノール溶液

適用樹脂

樹脂 および エラストマー	アミノ					メルカプト・ スルフィド		ビニル				エポキシ		メタクリル		ウレイド	イソシアネート	
	A-1100	A-1110	A-1120	A-2120	Y-9669	A-189	NXT	A-172	A-171	A-2171	A-151	A-186	A-187 A-1871	A-174	Y-9936	A-1160	A-Link 25	A-Link 35
アクリル樹脂	◎	◎	◎	◎	○	○	○					○	◎	○	○		○	○
ブチルゴム	○	○				○	○						○	◎	◎			
セルロース樹脂	◎	◎	○	○				○									○	○
エポキシ樹脂	◎	◎	◎	◎	◎	○	○					◎	◎			○		
フラン樹脂	◎	◎	○	○	◎							○	○					
メラミン樹脂	◎	◎	○	○	◎							○	○			○	○	○
ネオプレン	○	○				◎	◎											
ニトリル(NR)ゴム	○	○				◎	◎						◎					
ニトロセルロース 樹脂	◎	○	○	○														
フェノール樹脂	◎	◎			◎	◎	◎					○	○			○		
ポリアミド	◎	◎	◎	◎	○							○	○				◎	◎
ポリエステル	○	○						○	○	○			○	◎	◎			
ポリエーテル			◎	◎										◎	◎		○	○
ポリオレフィン	○	○						◎	◎	◎		○	○	◎	◎			
ポリサルファイド	○	○				◎	◎						◎					
ポリウレタン	◎	◎	○	○	◎	◎	◎						◎			○	◎	◎
ポリビニル ブチラール	◎	◎	○	○	○													
シリコーン樹脂	○	○						○	○		◎			◎	◎			
スチレン- ブタジエンゴム	◎	◎				◎	◎						◎					
尿素樹脂	◎	◎	○	○	○							○	○				◎	◎

◎：優れた効果がある ○：効果がある

各種溶媒に対する溶解性

各種溶媒に対する溶解性を下表に示します。各製品のアルコキシ基（メトキシ基、エトキシ基など）は、水の存在下で加水分解し、シラノールを生成します。また、加水分解速度は、溶媒の液性に大きく影響を受けます。表中のデータは、中性の水に対する溶解性を示しております。“溶解／加水分解”と表記のある場合でも、条件によっては即座に加水分解する場合があります。

製品名	アセトン	トルエン	エチルエーテル	水
シランモノマー				
A-137	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-1622	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-1630	溶解	溶解	溶解	加水分解
ビニルシラン				
A-151	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-171	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-172	溶解	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
A-2171	溶解	溶解	溶解	加水分解
メタクリルシラン				
A-174	溶解	溶解	溶解	加水分解
Y-9936	溶解	溶解	溶解	加水分解
エポキシシラン				
A-186	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-187	溶解	溶解	溶解	加水分解
A-1871	溶解	溶解	溶解	加水分解
メルカプトおよびサルファーシラン				
A-189	溶解	溶解	溶解	加水分解
NXT	溶解	溶解	溶解	不溶
アミノシラン				
A-1100	反応	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
A-1110	反応	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
A-1120	反応	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
A-2120	反応	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
Y-9669	反応	溶解	溶解	加水分解
ウレイドシラン				
A-1160	溶解	溶解	溶解	溶解 / 加水分解
イソシアネートシラン				
A-Link 25	溶解	溶解	溶解	反応
A-Link 35	溶解	溶解	溶解	反応

荷姿・梱包



製品名	荷姿・梱包
A-137	1kg (10P 入り / ケース)、15kg
A-1622	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
A-1630	191kg
A-151	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
A-171	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
A-172	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-2171	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
Y-9936	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-174	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-186	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-187	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-1871	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-189	1kg (10P 入り / ケース)、18kg
NXT	1kg (10P 入り / ケース)、18kg
A-1100	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
A-1110	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-1120	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-2120	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
Y-9669	1kg (10P 入り / ケース)、17kg
A-1160	1kg (10P 入り / ケース)、16kg
A-Link 25	1kg (10P 入り / ケース)、18kg
A-Link 35	1kg (10P 入り / ケース)、18kg

*SILQUESTはモメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・インクの商標です。

- 本製品は一般工業用途向けに開発・製造されたものです。体内に埋植、注入する用途、または体内に一部が残留するおそれのある用途には絶対に使用しないでください。
- 製品改良のため、予告なく内容を変更する場合があります。

モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社

東京本社: 〒107-6119 東京都港区赤坂5-2-20 赤坂パークビル
 大阪支店: 〒541-0053 大阪府大阪市中央区本町2-1-6 堺筋本町センタービル
 名古屋支店: 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦3-6-29 サウスハウス

MOMENTIVE®

www.momentive.com

【お問い合わせ】本製品に関するお問い合わせは下記までお願いします。
 インサイドセールス メールアドレス: Sales-JP.Silicones@momentive.com 電話 03-5544-3111

製品の安全性、取り扱いおよび保管:

製品の安全情報、安全な取扱手順、必要な場合の個人用保護具、緊急サービスの連絡先情報、および安全な保管に必要な条件などについては、最新の製品安全データシート(SDS)および製品ラベルで確認してください。モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ(MPM)はこの製品に対する緊急サービスを24時間体制で提供しています。SDSはwww.momentive.comまたは、MPMのスタッフにご依頼ください。弊社の仕様書に記載の製品品質を維持するための製品保管および取扱手順については、注文センターにある分析証明書をご覧ください。他の素材をMPM製品と合わせて使用する際は、追加的な注意が必要になる場合があります。他の素材の製造者による安全情報を読み、それに従ってください。

免責事項:

MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC.ならびに、その子会社および関連会社(総称して「サプライヤー」という。)の材料、製品、およびサービスは、サプライヤーの標準販売条件に従って、販売されており、そのような販売条件は、該当する販売代理店契約あるいはその他の販売契約の中に含まれており、受注確認書と送り状の裏面にも印刷されています。要求して頂ければ入手も可能です。本書に含まれる情報、推奨、またはアドバイスは、誠意を持って提供されるものですが、サプライヤーは、(i)ここに記述される結果が、最終的な使用条件のもとで得られるであろうということを明示または黙示に保証または担保するものではなく、また、(ii)サプライヤーの製品、材料、サービス、推奨、またはアドバイスを含む設計の効果または安全性に関しても、明示または黙示に保証または担保するものでもありません。本書に記載される材料、製品またはサービスを使用した結果として、何らかの損害が生じても、サプライヤーの標準販売条件に規定された場合を除いて、サプライヤーおよびその代表者は、如何なる場合もその責任を負うものではありません。それぞれのお客様は、ご自身の個々の目的へのサプライヤーの材料、サービス、推奨、またはアドバイスの適合性について、ご自身で決定する全責任を負うものとします。それぞれのお客様は、サプライヤーの製品、材料、またはサービスを含んだご自身の最終部品が、最終使用条件のもとで使用において、安全で適切であることを充分保証するために必要なすべての試験および分析を確認し、実行しなければなりません。本書あるいはその他の文書あるいは口頭による、如何なる推奨またはアドバイスも、サプライヤーの標準販売条件の各条項またはこの免責事項を修正するものとしてサプライヤーが署名によって文書で明確に合意しない限り、これらを変更し、改訂し、置き換え、あるいは放棄するものとはみなされません。材料、製品、サービスの、可能なまたは例示的な使用または設計に関する本書中のいかなる記載も、そのような使用または設計を包含するサプライヤーの何らかの特許またはその他の知的財産権に基づく何らかのライセンスの付与を意味するものではなく、またはそのように解釈されるものでもありません。また、何らかの特許またはその他の知的財産権を侵害してまで、そのような材料、製品、サービスの使用または設計を推奨することを意味するものではなく、またはそのような解釈されるものでもありません。

®はMomentive Performance Materials Inc.又はその関係会社の登録商標を示しています。Copyright 2021 Momentive Performance Materials Inc. All rights reserved. 「™」の記号が使用されているものはMomentive Performance Materials Inc.又はその関係会社の商標(登録の有無を問わず)です。「Momentive」はMomentive Performance materials Inc.の登録商標です。この資料に関して使用されている第三者の商標は、当該各第三者の商標又は登録商標です。