

CAB-O-SIL® ヒュームドシリカ 一液型ポリウレタン接着剤

用途詳細

建設、成型加工、および自動車分野において弾性接着に用いられている一液型の湿気硬化ポリウレタン接着剤には、強度と柔軟性が求められます。キャボットの表面処理ヒュームドシリカは、接着剤にチクソ性を与え、ずり流動化効果により、分散や塗布をしやすくしながらも、硬化するまでの間、液垂れせずに、安定した接合界面を保ちます。表面処理ヒュームドシリカは、硬化した接着剤の機械的特性を高め、引張強度、伸度およびせん断強度に優れた硬化層を形成します。

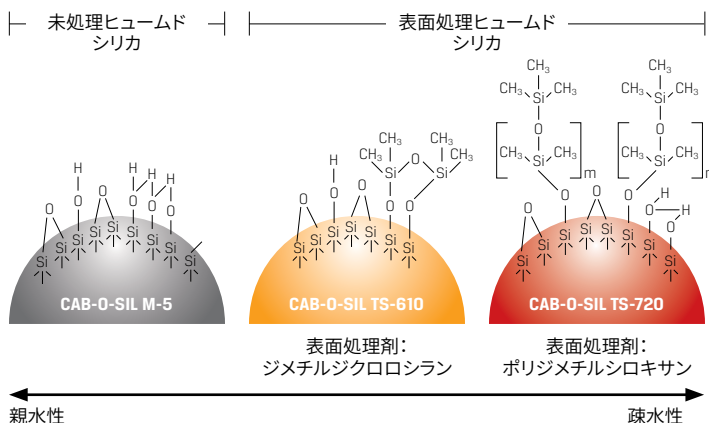


キャボット製品ライン

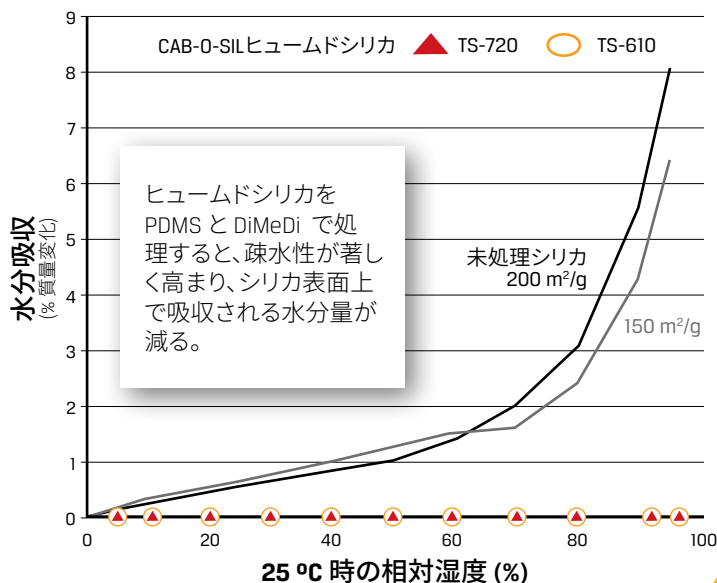
CAB-O-SIL ヒュームドシリカ製品	ベースシリカ比表面積 (m ² /g)	表面処理剤	セレクションガイドライン
TS-610	130	DiMeDi ジメチルジクロロシラン	粘度の著しい上昇無しに補強を促進する。たれ止め効果を重視しない接着剤に適する。
TS-720	200	PDMS ポリジメチルシロキサン	ずり流動効果を有した、たれ止め効果を発揮するため接着剤メーカーに幅広く使用されている。
ULTRABOND™ 5760	200	PDMS ポリジメチルシロキサン	たれ止め効果を高める効果が市販の添加剤の中で最も高いもののひとつ。

上表のベースシリカ表面積は、代表値であり、製品スペックではありません。製品仕様書は、キャボットのお客様担当者より入手していただけます。

未処理ヒュームドシリカは親水性であるため、周囲条件下で好ましくない量の水分を吸収します。そのため、湿気硬化ポリウレタン接着剤の配合には、安定性に優れ、品質保持期間が長い表面処理疎水性ヒュームドシリカがお勧めです。



ヒュームドシリカの水分吸収性 相対湿度範囲における

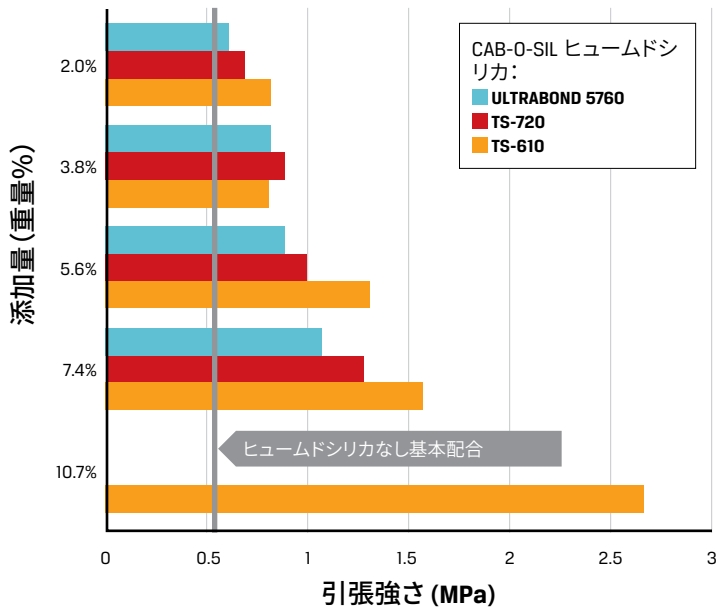


製品性能 - 補強性

一液型ポリウレタン (1K PU) 接着剤に表面処理ヒュームドシリカを配合することにより強化される要素:

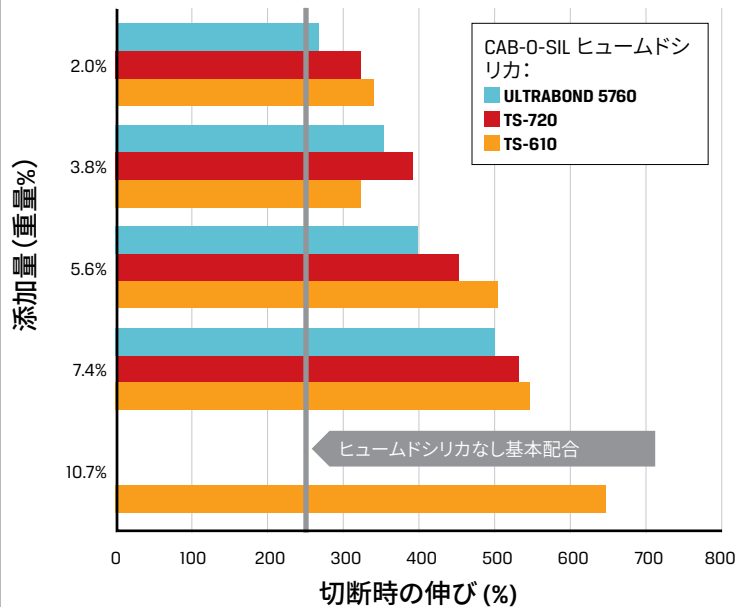
- ◆ 引張強さ ◆ せん断強度 ◆ 伸度

引張強さに関わるヒュームドシリカの効果
(1K PU 接着剤の場合)



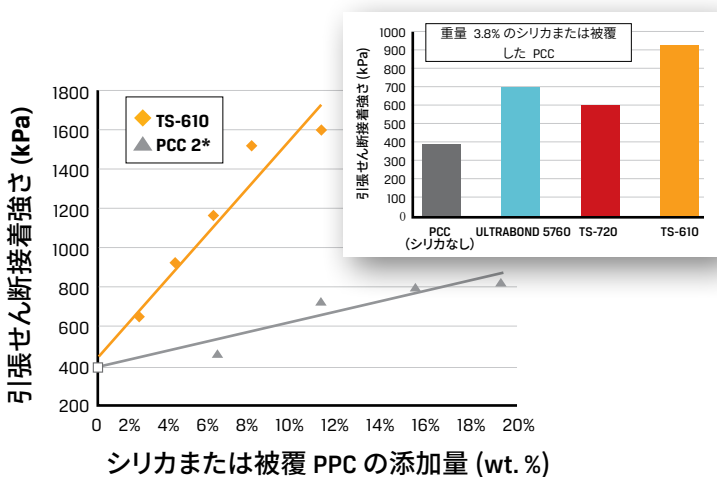
ヒュームドシリカを均一に低量添加すると、引張強さが増大します。添加の割合を増やした場合、PDMS 処理のシリカよりも、DiMeDi 処理のシリカ (CAB-O-SIL TS-610) の方が補強性に優れます。

伸度に関わるヒュームドシリカの効果
(1K PU 接着剤の場合)



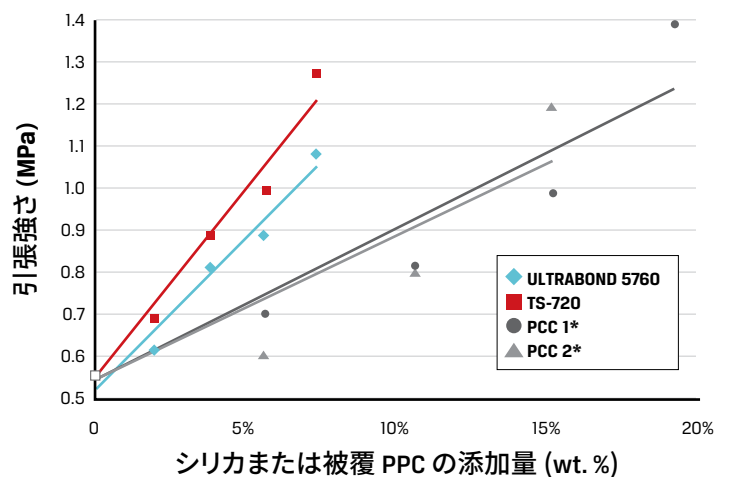
ヒュームドシリカを添加すると、伸度が増大します。

引張せん断強さに関わるヒュームドシリカおよび被覆した沈降炭酸カルシウム(PCC)の効果
(1K PU 接着剤の場合)



引張せん断接着強さについて、被覆された沈降炭酸カルシウム(PCC)では、わずかな効果しか得られませんが、ヒュームドシリカでは、大幅に増大します。

被覆した沈降炭酸カルシウム(PCC)とPDMS 処理したシリカの性能比較
(1K PU 接着剤にて)



被覆された沈降炭酸カルシウム(PCC)と処理ヒュームドシリカはどちらも、チクソ性を与え、たれ止め効果を有する接着剤の配合を実現しますが、被覆された PCC の機械的特性に対する作用は顕著ではありません。

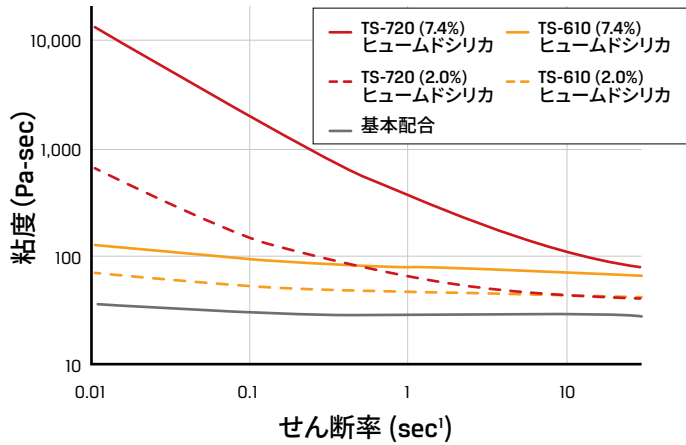
*沈降 CaCO₃ (PCC 1)、平均粒径 0.07 ミクロン、ステアリン酸で被覆されている。*沈降 CaCO₃ (PCC 2)、平均粒径 40~130ミクロン、脂肪酸で被覆されている。

製品性能 - レオロジーコントロール

表面処理ヒュームドシリカが一液形ポリウレタン接着剤にもたらす性能:

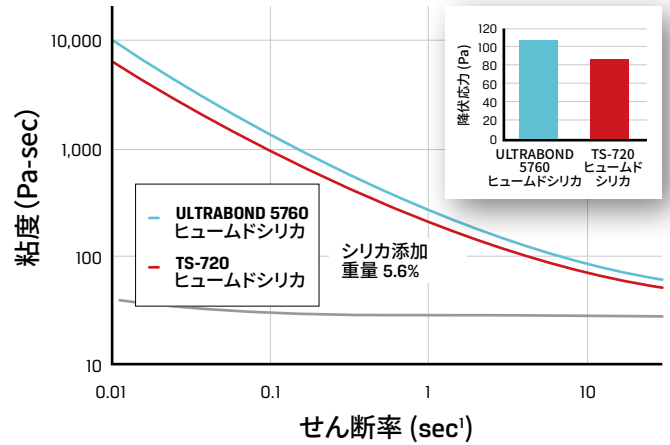
- ◆ スランピング (弛み) なし、たれ止め効果
- ◆ フィラーの沈降防止
- ◆ 増粘効果
- ◆ 即時回復/粘度復元
- ◆ ずり流動化により塗りやすい

レオロジーに関わるシリカ表面の化学的効果
(1K PU 接着剤の場合)



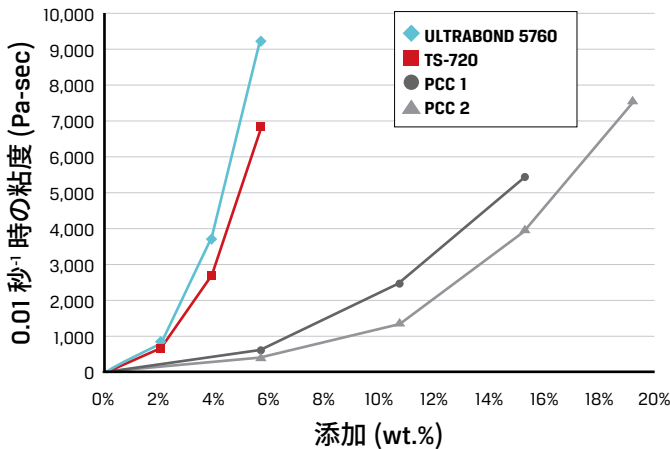
シリカ表面処理はレオロジー性能に大きく影響します。CAB-O-SIL TS-720 ヒュームドシリカなど、疎水性が極めて高いシリカを選ぶと、一液型ポリウレタン接着剤にチクソ性またはずり流動化効果を与えることができます。逆に、CAB-O-SIL TS-610 ヒュームドシリカなど、疎水性が中程度のシリカの場合は、添加量が増分しても、チクソ性やずり流動化効果を与えることなく、ある程度の増粘効果を得ることができます。

キャボット PDMS 処理済みシリカによるレオロジーコントロール (1K PU 接着剤の場合)



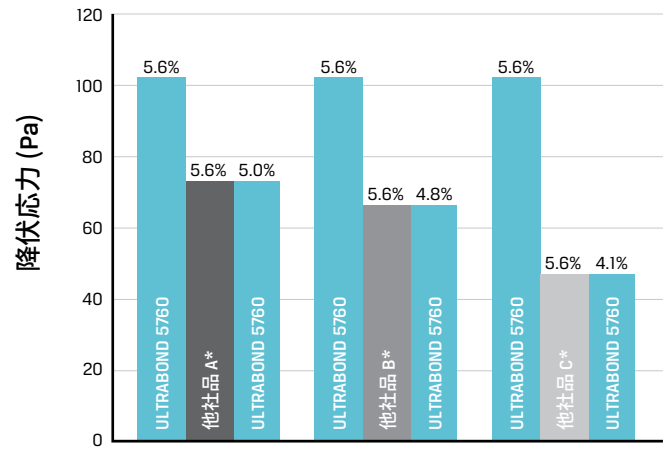
キャボットは、1K PU 接着剤のレオロジー (粘弾性) に対応する、疎水性が極めて高い、PDMS 処理済みのシリカを幅広く取り揃えています。CAB-O-SIL ULTRABOND 5760 ヒュームドシリカは、降伏強度によって予測されるように、最大の増粘と流れ止め効果を与えます。

被覆した沈降炭酸カルシウムと PDMS 処理したシリカの性能比較
(1K PU 接着剤の場合)



被覆された沈降炭酸カルシウム (PCC) でも増粘し、1K PU 接着剤にチクソ性を与えることはできますが、PDMS 処理のヒュームドシリカの方が効率的です。PDMS 処理のヒュームドシリカを使用した場合、被覆 PCC を使用した場合の著しい荷重 (比重) の増加を心配することなく、たれ止め効果とレオロジーコントロールを得ることができます。

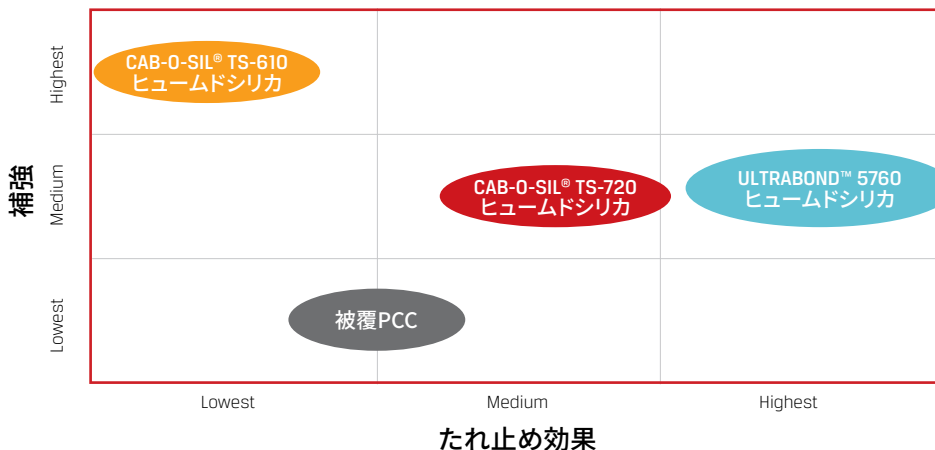
キャボット製の PDMS 処理シリカと他社製の PDMS 処理シリカの性能比較
(1K PU 接着剤の場合)



ULTRABOND 5760 ヒュームドシリカは、市場で最も優れたチクソ性を 1K PU 接着剤に与える添加剤のひとつです。他社の PDMS 処理シリカと比べると、ULTRABOND 5760 ヒュームドシリカは、極めて少量の添加で、抜群のたれ止め効果を実現します。

*他社品 A、B、および C は、ポリジメチルシロキサンで表面処理したヒュームドシリカ

製品性能



1K PU (1液型ポリウレタン系) 接着剤に用いる表面処理ヒュームドシリカのキャボットのポートフォリオは接着剤メーカーが以下について容易な最適化を可能にします:

- ◆ 止め効果
- ◆ 補強性

CAB-O-SIL ULTRABOND 5760 ヒュームドシリカは、たれ止めに対する優れた性能を提供します。

モデル配合

基本配合

プレポリマー	100 phr
DIDP 可塑剤	50 phr
炭酸カルシウム	100 phr
スズ触媒	1 phr

原料

- ◆ ポリウレタンプレポリマー、NCO 含量 2.0% 未満、粘度 ~22,000 cps
- ◆ フタル酸ジイソデシル
- ◆ 重質炭酸カルシウム、平均粒径 20 ミクロン
- ◆ ジラウリン酸ジブチルスズ

チクソトロピック剤

表面処理ヒュームドシリカ	5 phr 2.0%	10 phr 3.8%	15 phr 5.6%	20 phr 7.4%	30 phr 10.7%			
被覆された沈降炭酸カルシウム			15 phr 5.6%		30 phr 10.7%	45 phr 15.2%	60 phr 19.3%	

配合

- ◆ 200 °C の真空下で、シリカおよび粉碎した CaCO₃ を乾燥
- ◆ 100 °C の真空下で、被覆された PCC を乾燥
- ◆ 遠心回転式ミキサーで混合
- ◆ 同伴空気を取り除くために真空を利用
- ◆ 水分捕捉剤としてイソシアン酸 p-トルエンスルホニル (PTSI) を接着剤の H₂O 含量を 500 ppm 未満に調整するために使用

未硬化特性試験

- ◆ 20 mm の平行プレートと、ペルチエプレートの周辺でパージされる乾燥窒素ガスを使用した応力制御レオメータ
- ◆ Herschel-Bulkley モデルを使用して降伏応力を特定: $\tau = \tau_0 + K\dot{\gamma}^n$ ここで、 τ はせん断応力、 τ_0 は降伏応力、 $\dot{\gamma}$ はせん断速度、Kおよびnはモデル因子である。

硬化特性試験

- ◆ 25 °C/50% RH の条件で 14 日間にわたりすべての試験片を硬化
- ◆ ASTM D412 に基づく引張強度および伸度
- ◆ 接着面積 1" x 1、接着厚さ 1.7 mm のシラン処理アルミニウム基板における ASTM D1002 に基づく引張せん断接着強度



テクニカルサポート
北米: 1 800 462 2313
南米: +55 11 2144 6400
欧州: +31 71 888 4132
アジア太平洋: +86 21 5175 8800