



Technical Information

技 術 資 料

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

# オルガチックスの シリコーン硬化触媒への応用

 **マツモトファインケミカル株式会社**

〒272-0023 千葉県市川市南八幡 5-13-2

TEL 047-393-6330 (ダイヤルイン)

FAX 047-393-1063

〒541-0048 大阪営業所／大阪市中央区瓦町 3-4-15 瓦町 SF ビル 6F

TEL 06-7654-6862 (ダイヤルイン)

FAX 06-7655-2087

 Matsumoto Fine Chemical Co.,Ltd.

URL:<http://www.m-chem.co.jp/>

**オルガチックス**は、当社が開発した有機金属化合物の商標です。オルガチックスは、多くの化学反応に対して有効な触媒として知られています。特にケイ素系化合物には有効で、Si-OR・Si-OH 基への縮合反応用触媒として、はば広い業界で使用されております。

### 1. 特長

- 高い触媒活性
- 高い安全性
- 最終製品への影響が小さい（反応後、触媒は失活）

### 2. 期待される用途

- シリコンコーティング剤用硬化触媒（シリケートやレジン用）
  - 撥水、離型コーティング剤
  - 自動車ボディコート
  - フロアコーティング
  - 繊維処理剤
- シーラント用硬化触媒
  - RTV 一液型シリコンシーラント（脱アルコールタイプ）
  - RTV 二液型シリコンシーラント（脱アルコールタイプ）
  - 変成シリコンシーラント

### 3. 推奨グレード一覧

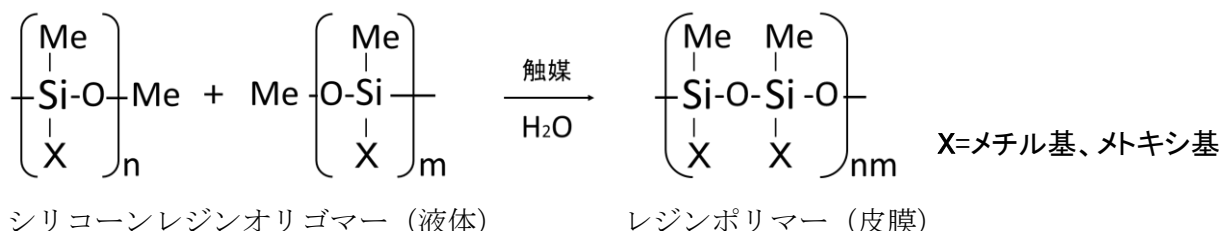
商品名	オルガチックス TA-21	オルガチックス TA-80	オルガチックス TC-120	オルガチックス TC-750	オルガチックス ZC-200	オルガチックス AL-3200	オルガチックス AL-3215
化学略名	テトラアルキルチタネート(TBT)	テトラターシャリルチタネート(TTBT)	チタンアセチルアセトネート	チタンジイソプロポキシビス(エチルアセトアセテート)	オクチル酸ジルコニウム化合物	アルミニウムビスエチルアセトアセテートモノアセチルアセトネート	アルミニウムトリブチルアセトアセテート
概要	有機チタン化合物	有機チタン化合物	有機チタン化合物	有機チタン化合物	有機ジルコニウム化合物	有機アルミニウム化合物	有機アルミニウム化合物
外観	淡黄色～黄色透明液体	淡黄色液体	赤褐色液体	淡黄色～橙赤色液体※	黄褐色液体	黄色～赤橙色液体または固体	淡黄色～赤橙色固体
成分濃度	99%以上	83%以上	53%	95%以上	80%	76%	98%以上
含有溶剤	—	(TPT)	IPA アセチルアセトン	IPA	2-エチルヘキサン酸	IPA	—
金属含有量	14.1%	14.4%	7.0%	11.0%	12.4%	5.3%	6.5%
引火点 (消防法)	40°C 4-2	15°C 4-1	15°C 4-1(非水溶性)	29°C 4-2	87°C 4-3(非水溶性)	17°C 4-1	非危険物
化審法	○	○	○	○	○	○	○
IECSC(中)	○	○	○	○	○	○	○
ECL(韓)	○	○	○	○	○	×	○
台湾	○	○	○	○	○	○	○
備考	通常在庫品	受注生産品	受注生産品	通常在庫品	受注生産品	受注生産品	受注生産品

※融点28°C。冬季凍結の可能性有り

#### 4. シリコーンレジンに対する触媒性能

メチル基含有脱アルコール型レジン（メトキシ基含有）の場合

<反応モデル図>



#### 製品別触媒性能

製品名	TFT(タックフリータイム) 硬化時間			皮膜えんぴつ硬度		皮膜密着性	
	25°C 条件①	25°C 条件②	100°C	25°C 1週間	100°C 5分	25°C 1週間	100°C 5分
TA-21	25分	20分	5分	B	HB	△	×
TA-80	10分	10分	5分	HB	HB	△	×
PC-200	120分	60分	10分	B	B	×	×
TC-100	240分	180分	5分	HB	B	○	×
TC-750	15分	15分	2分	B	B	◎	×
ZA-65	22h	白濁	10分以上	F	未硬化	△	未硬化
ZC-200	未硬化	22h	10分以上	未硬化	未硬化	未硬化	未硬化
ZC-540	22h	22h	10分以上	HB	未硬化	△	未硬化
ZC-580	22h	22h	6分	HB	HB	○	×
ZC-700	22h	22h	10分以上	HB	未硬化	◎	未硬化
AL-3200	22h	22h	2分	H	H	◎	△
AL-3215※	22h	22h	5分	H	H	◎	◎

※AL-3215は固体のため、添加前にトルエンにて溶解して使用

<テスト条件>

シリコーンレジン：中重合度、無溶剤、常温低粘度液状タイプ

添加量：シリコーンレジン/触媒=100/5（重量部。触媒は製品での重量）

TFT：湿度約40%下にて測定。

条件①：調液後、速やかに測定

条件②：調液後、速やかに密閉容器に入れ、40°C×2週間経時させたものを測定。安定性の簡易評価  
22h→当日中(8h)では硬化せず、翌日(22h後)に硬化していたとの意味

10分以上→10分で硬化しなかったものは全て10分以上と記載

皮膜硬度：調液直後にバーコーターNo.14でガラス板に塗布し、所定条件で硬化させ測定

密着性：100マスキロスカットのセロテープ密着試験。硬化条件は、えんぴつ硬度と同様

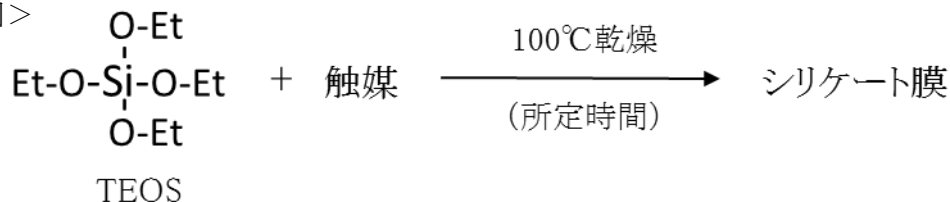
◎：全く剥がれなし ○：はがれ5%未満 △：はがれ35%未満 ×：はがれ35%以上

○常温硬化にはチタン系、加熱硬化にはアルミニウム系が優れております。

## 5. シリケート（ゾルゲルコーティング）に対する触媒性能

### 5-1. テトラエトキシシランモノマー（TEOS）の場合

<反応モデル図>



<100℃硬化における触媒と硬化時間の関係>

硬化時間 (sec)	オルガチックス TA-21	オルガチックス TA-80	オルガチックス TC-750	オルガチックス AL-3100 ※	オルガチックス AL-3215 ※
30	△	○	×	×	×
60	○	○	△	×	×
120	○	○	○	×	×
300	○	○	○	×	×

※固体のため、添加前にトルエンにて溶解し、添加

<テスト条件>

添加量：TEOSモノマー/触媒=100/5（重量比）

基材：ガラス板

塗布：バーコーターNo.4（原液塗工）

乾燥：100℃（熱風循環型乾燥機）

<評価基準>

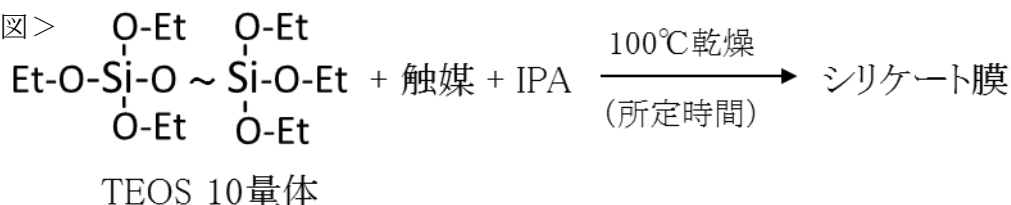
○：膜外観良好 及びラブオフ（指擦過）にて膜剥離なし

△：膜外観良好 但しラブオフ（指擦過）にて膜剥離あり

×：膜外観不良。成膜せず

### 5-2. テトラエトキシシランオリゴマー（TEOS 10量体）の場合

<反応モデル図>



<100℃硬化における触媒と硬化時間の関係>

硬化時間 (sec)	オルガチックス TA-21	オルガチックス TA-80	オルガチックス TC-750	オルガチックス AL-3100 ※	オルガチックス AL-3215 ※
30	×	×	×	×	×
60	×	×	×	×	×
120	×	×	×	○	○
300	×	×	×	○	○

※固体のため、添加前にトルエンにて溶解し、添加

<テスト条件>

添加量：TEOS 10量体/触媒=100/5（重量比）

基材：ガラス板

塗布：バーコーターNo.4（原液塗工）

乾燥：100℃（熱風循環型乾燥機）

<評価基準>

○：膜外観良好 及びラブオフ（指擦過）にて膜剥離なし

△：膜外観良好 但しラブオフ（指擦過）にて膜剥離あり

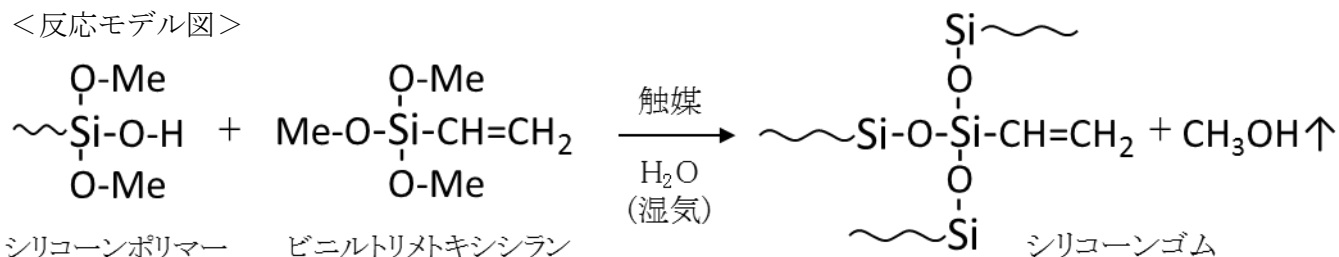
×：膜外観不良。成膜せず

○シリケートモノマーにはチタン系、オリゴマーにはアルミニウム系が優れております。

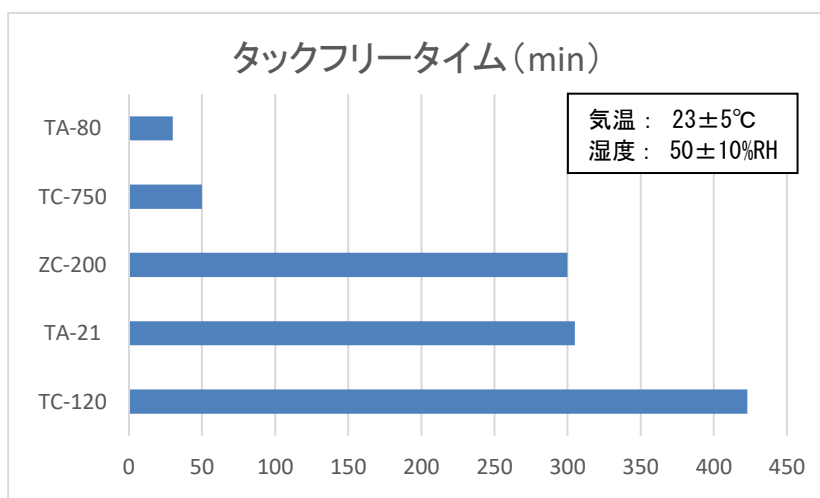
## 6. シリコンシーラントに対する触媒性能

### 6-1. シリコンポリマー+架橋剤+触媒の場合（想定：1液型 RTV シリコンシーラント）

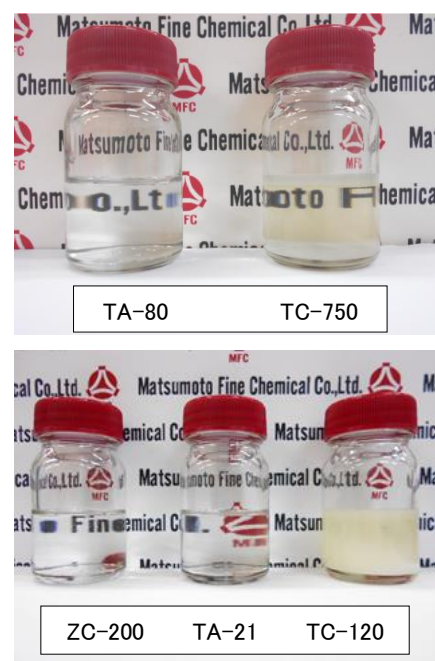
<反応モデル図>



<硬化性能比較（製品別）>



<硬化後の樹脂外観（製品別）>



<推奨製品>

汎用タイプ→ **オルガチックス TC-750**

硬化速度・外観重視→ **オルガチックス TA-80**

<テスト条件>

○硬化性能比較時の配合

使用原料		配合重量比
シリコンポリマー	両末端水酸基含有ジメチルポリシロキサン	100
架橋剤	ビニルトリメトキシシラン	4
触媒	オルガチックス	2

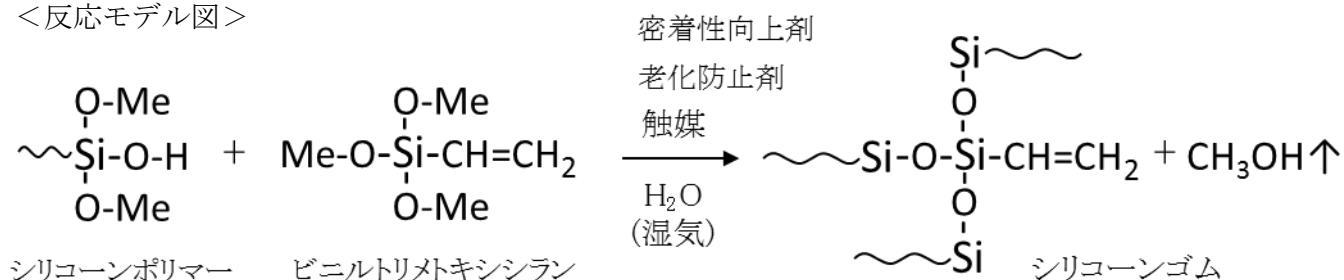
※自転・公転ミキサで15sec 混合

○タックフリータイム試験方法

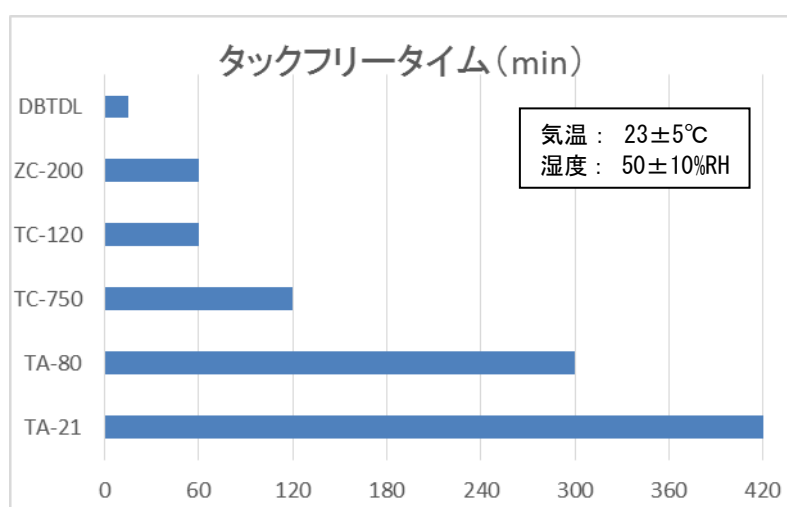
- 1) 上記表の通り配合し、密閉した容器内で40°C×1日保管する
- 2) 気温23±5°C、湿度50±10%RHの環境下で、配合容器の蓋を開けて放置する
- 3) 一定時間毎に液の表面を爪楊枝の先で触れ、爪楊枝先端に付着しなくなった時間をタックフリータイムと判定する。

6-2. シリコンポリマー+架橋剤+密着性向上剤+老化防止剤+触媒の場合  
 (想定: 2液型 RTV シリコンシーラント、1液型変成シリコンシーラント)

<反応モデル図>



<硬化性能比較 (製品別) >



※DBTDL=ジブチル錫ジラウレート

<硬化後の樹脂外観 (製品別) >



<推奨製品>

外観・硬化速度重視 → **オルガチックス ZC-200**  
 価格・硬化速度重視 → **オルガチックス TC-120**

<テスト条件>

○硬化性能比較時の配合

使用原料		配合重量比
シリコンポリマー	両末端水酸基含有ジメチルポリシロキサン	100
老化防止剤	2-(2-ヒドロキシ-5-t-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール	1
架橋剤	ビニルトリメトキシシラン	2
密着向上剤	γ-アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシラン	2
触媒	オルガチックス	2

※自転・公転ミキサで15sec混合

○タックフリータイム試験方法  
 前ページと同様

### 6-3. シーラント硬化触媒としての注意点

#### ○推奨添加量について

オルガチックスの推奨添加量は、シリコーン樹脂に対して、1～5wt%です。

#### ○触媒の失活

オルガチックスは、水分により加水分解し、失活します。**酸触媒や水の添加は全く必要ございません。**失活した触媒の使用は、シーラントの硬化不良の原因になります。そのため、使用する添加剤(充填剤など)は出来るだけ脱水処理品を使用し、系中の水分を低減すると、シーラントの製品寿命(シェルライフ)を伸ばすことが期待出来ます。

#### ○脱オキシム型への利用

脱オキシム型シリコーンとオルガチックスを組み合わせた場合、遊離オキシムとオルガチックスが反応し、触媒の失活や着色の原因になります。原則、脱アルコール型への使用を推奨します。

#### ○付加型シリコーンへの利用

オルガチックスには、付加反応に対する触媒活性はありません。縮合反応への使用を推奨します。しかし、付加反応における触媒毒にはならず、付加型シリコーンへの密着性向上剤としての効果は期待出来ます。

#### ○疑似架橋について

一部のオルガチックスには、シリコーンポリマーへの添加直後から急激に増粘し、一日程度放置すると減粘する現象が見られます。これは疑似架橋と呼ばれ、主に末端 OH 基のシリコーンポリマーへの添加によく見られる現象です。疑似架橋を防ぐには、末端 OR 基のポリマーを使用することや、オルガチックスの種類を限定(推奨: ZC-200、TC-120)すると効果が期待出来ます。

## 7. オルガチックスの使用上の注意

一部の商品は、腐食性や引火性を示す事がございますので、ご使用前には必ず SDS をお読み下さい。

最後に、本資料に記載された内容は、現時点で入手できたデータに基づく情報提供を目的としたものでありいかなる記載内容も保証するものではありません

**問い合わせ先**      **マツモトファインケミカル株式会社**

**営業部**    千葉県市川市南八幡 5-13-2

Tel 047-393-6330

Fax 047-393-1063

**大阪営業所**    大阪市中央区瓦町 3-4-15

瓦町 SFビル 6F

Tel 06-7654-6862

Fax 06-7655-2087

URL : <http://www.m-chem.co.jp>

Revised date: Dec 11<sup>th</sup>, 2019