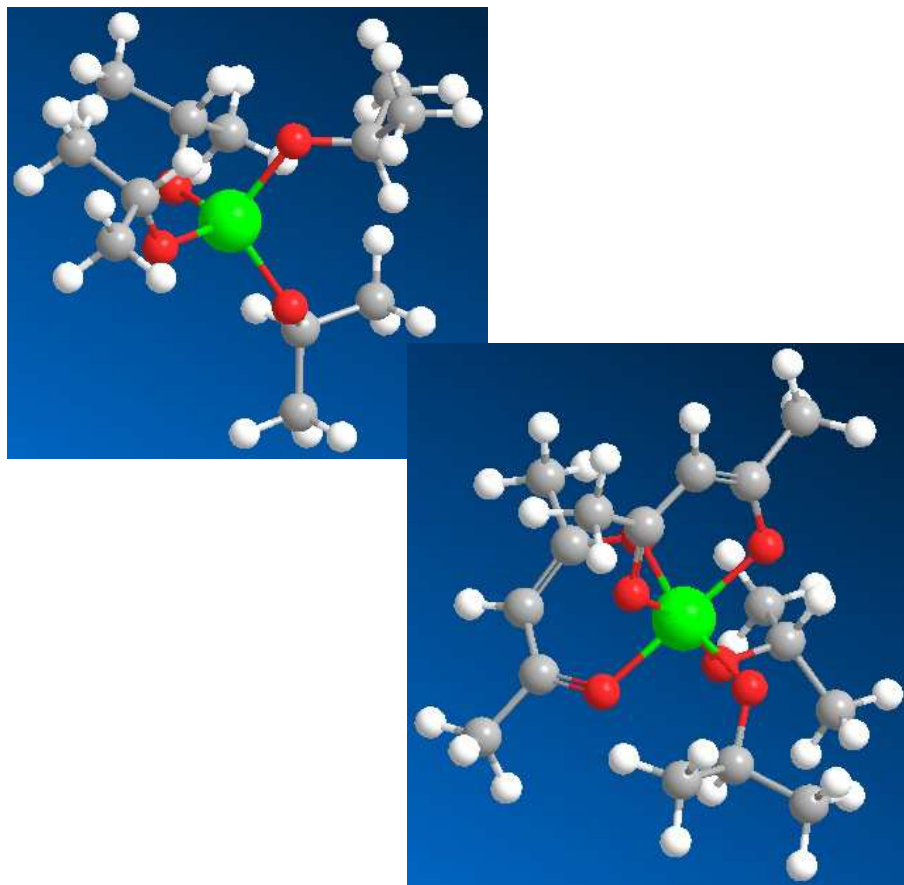


水溶性チタン系架橋剤

～有機チタン化合物の水系架橋剤としての応用～



マツモトファインケミカル株式会社

研究グループ グループリーダー

橋本 隆治

講演内容

1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

講演内容

1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

【有機チタン化合物】



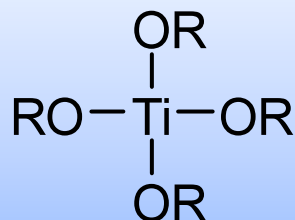
【有機ジルコニウム化合物】



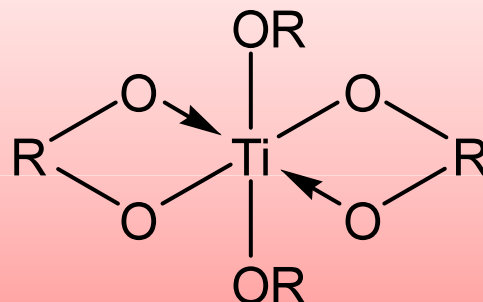
☆ほとんどの製品が液体

【有機チタン化合物の構造】

アルコキシド

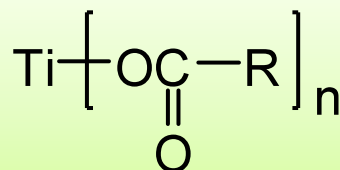


キレート



- i. β -ジケトン・ケトエステル
- ii. ヒドロキシアミネート
- iii. グリコレート
- iv. ヒドロキシアシレート

アシレート



☆ジルコニウム化合物も同様な構造を有する化合物が得られる

【有機チタン化合物：当社オルガチックスシリーズ】

分類	製品名	官能基／配位子	用途
アルコキシド	TA-10	<i>i</i> -プロポキシド	・ エステル化触媒 ・ ポリオレフィン重合触媒 ・ 絶縁ワニス架橋剤 ・ 無機塗料用バインダー ・ 酸化チタン膜形成剤 ・ セラミックス焼結剤
	TA-21	<i>n</i> -ブトキシド	
	TA-23	<i>n</i> -ブトキシド	
	TA-30	2-エチルヘキソキシド	
溶剤系 キレート	TC-100	アセチルアセトネート	・ 印刷インキ用架橋剤 ・ 溶剤系樹脂の密着性向上 ・ 塗料用ドライヤー ・ 表面処理剤 ・ 触媒（シリコーン硬化、ウレタン化等）
	TC-401	アセチルアセトネート	
	TC-201	オクチレングリコレート	
	TC-750	エチルアセトアセテート	
	TC-1040	リン酸エステル	
水系 キレート	TC-400	トリエタノールアミネート	・ 水系架橋剤 ・ PVA樹脂耐水化剤 ・ 水系樹脂と金属の密着性向上剤 ・ 酸化チタン膜形成剤 ・ 水系分散剤
	TC-310	ラクテート	
	TC-300	ラクテートアンモニウム塩	
	TC-315	ラクテート	

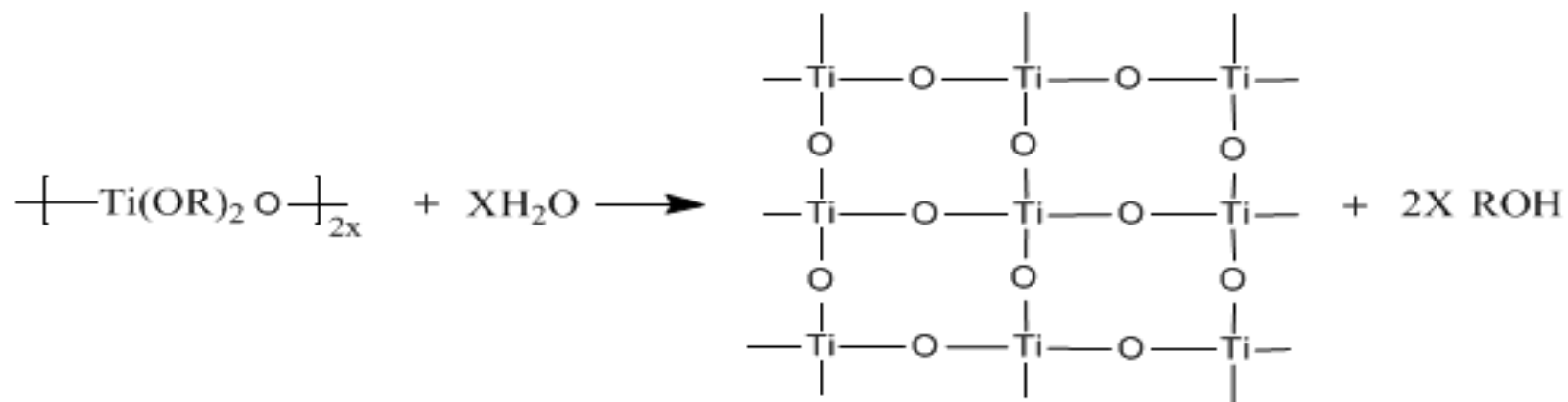
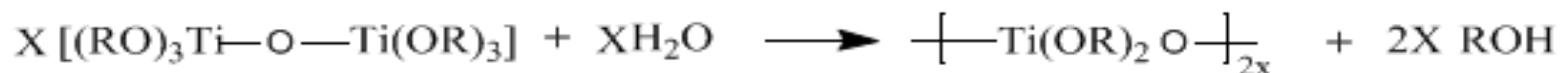
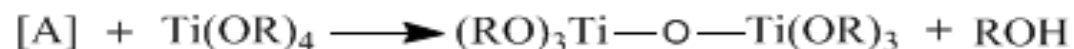
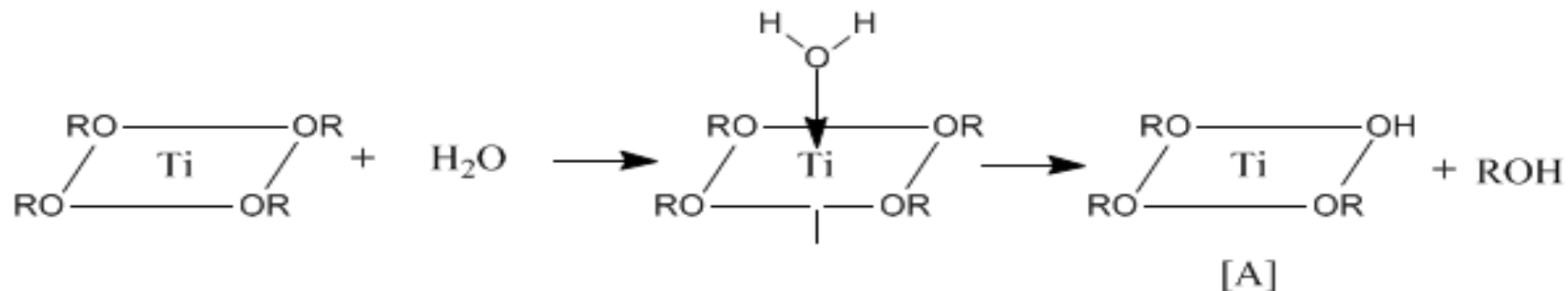
【アルコキシド化合物の性状】
 ～有機チタン化合物の外観と会合～

構造式	外観	会合度
$\text{Ti}(\text{OCH}_3)_4$	固体	∞
$\text{Ti}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$	液状	2.4
$\text{Ti}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$	液状	1.4
$\text{Ti}(\text{OCH}(\text{CH}_3)_2)_4$	液状	1.2
$\text{Ti}(\text{OC}(\text{CH}_3)_3)_4$	液状	1.0

☆アルコキシ基の種類によって外観が異なる

☆チタンテトラメトキシドは会合により大分子
 となるため、固体

【アルコキシド化合物の性状】 ～加水分解反応～



★ジルコニウムも同様の反応機構

◆加水分解速度

- ①低級アルコキシドほど速い
- ②分岐・立体障害が大きいほど速い
3級アルキル > 2級アルキル > 1級アルキル
- ③ジルコニウムアルコキシド > チタンアルコキシド

◆反応速度

テトラエトキシシラン : 4.12×10^{-6}
(L/mol · sec)

チタンアルコキシド : 0.7×10^{-3} 以上
(L/mol · sec)

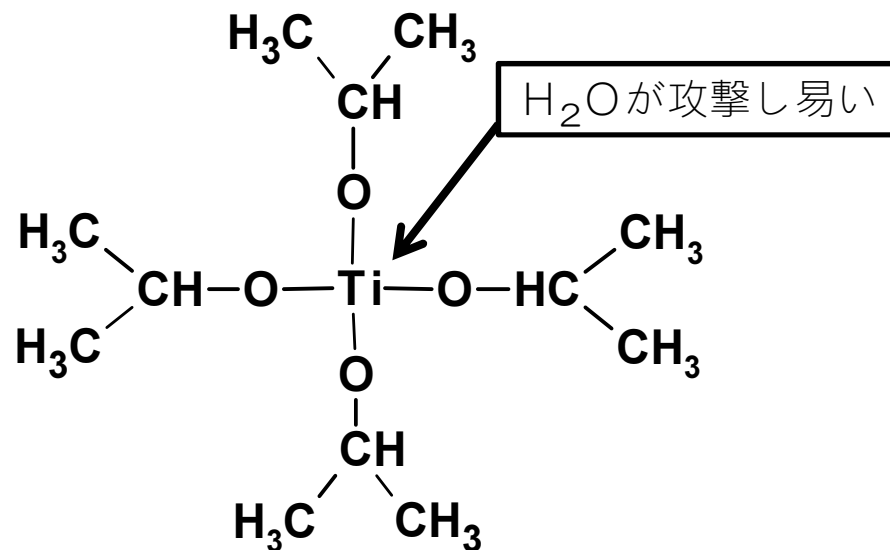
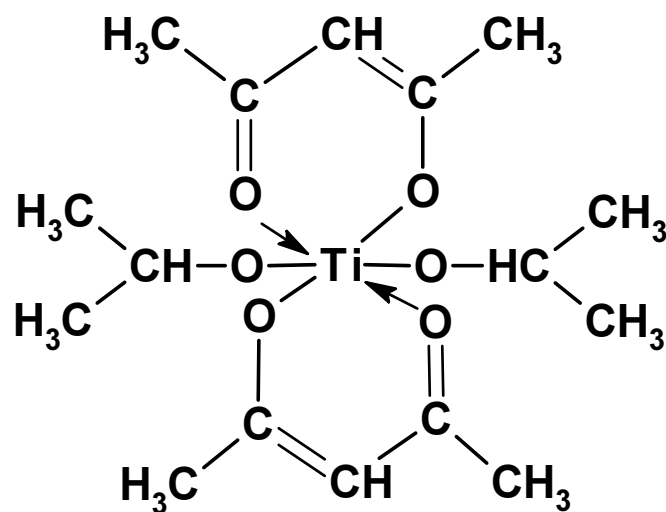
- 1) J. D. Wright and N. A. J. M. Sommerdijk, "Sol-Gel Materials Chemistry and Applications", Golden and Breach Science Publishers, pp. 53-54.

【有機チタン化合物の性質】 ～キレート～

◆反応性

アルコキシドと比較して、

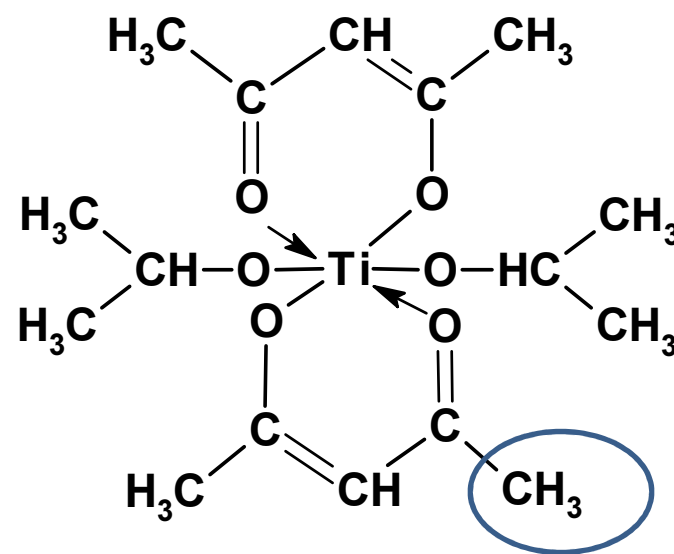
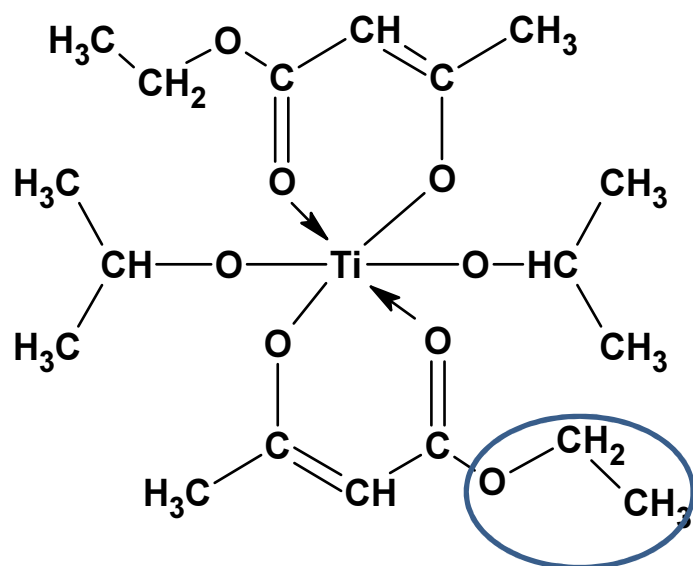
アルコキシド（速い） >> キレート（遅い）



配位子の種類では、

グリコール
キレート > アセト酢酸エチル
キレート > アセチルアセトン
キレート

(速い) (遅い)



電子供与性： $-CH_3$ > $-OCH_2CH_3$

ケト基のTi原子への配位力

アセチルアセトン > アセト酢酸エチル

【エステル交換反応】

～有機チタン、ジルコニウム化合物の基本的反応～

1. アルコール交換反応

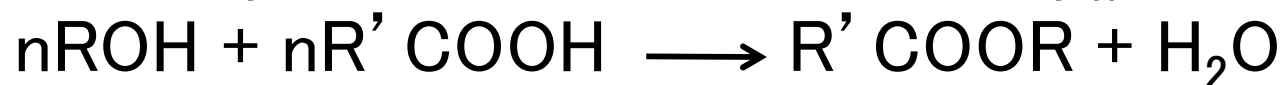


☆基本的には平衡反応

☆加水分解反応も同様に進行するが、不可逆

☆R' が高分子鎖の場合は、架橋反応

2. 有機酸との反応

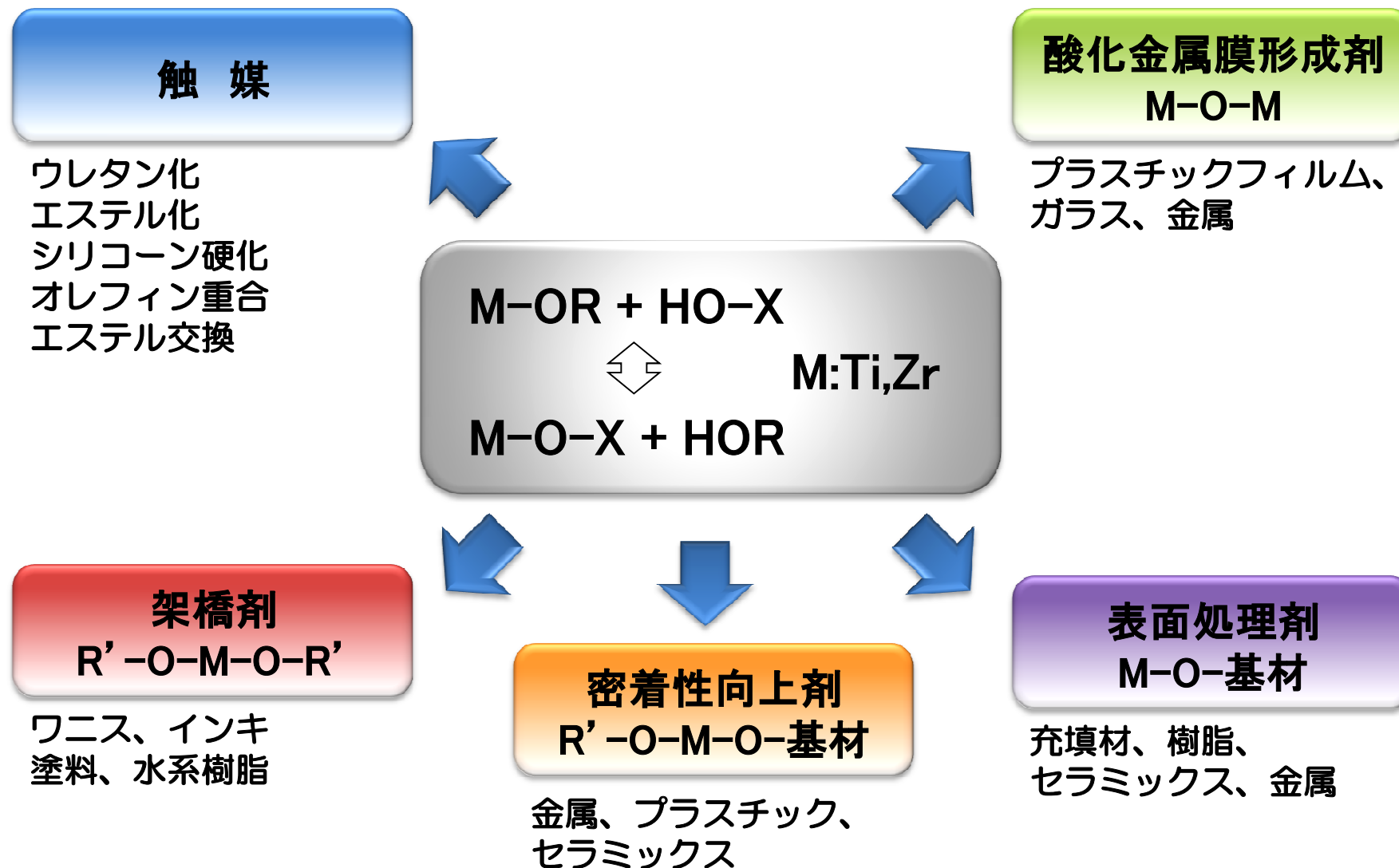


[HSAB則から考えた反応性]

Ti^{4+} 、 Zr^{4+} : Hard Acid
(エネルギー順位が低いLUMO)

OH^- 、 H_2O 、 ROH 、 RO^- 、 RCOO^- 、 RNH_2 : Hard Base
(エネルギー順位が高いHOMO)

【オルガチックスの機能・用途】



一休み

＜弊社販売のその他製品のご紹介＞



特殊シリコン化合物

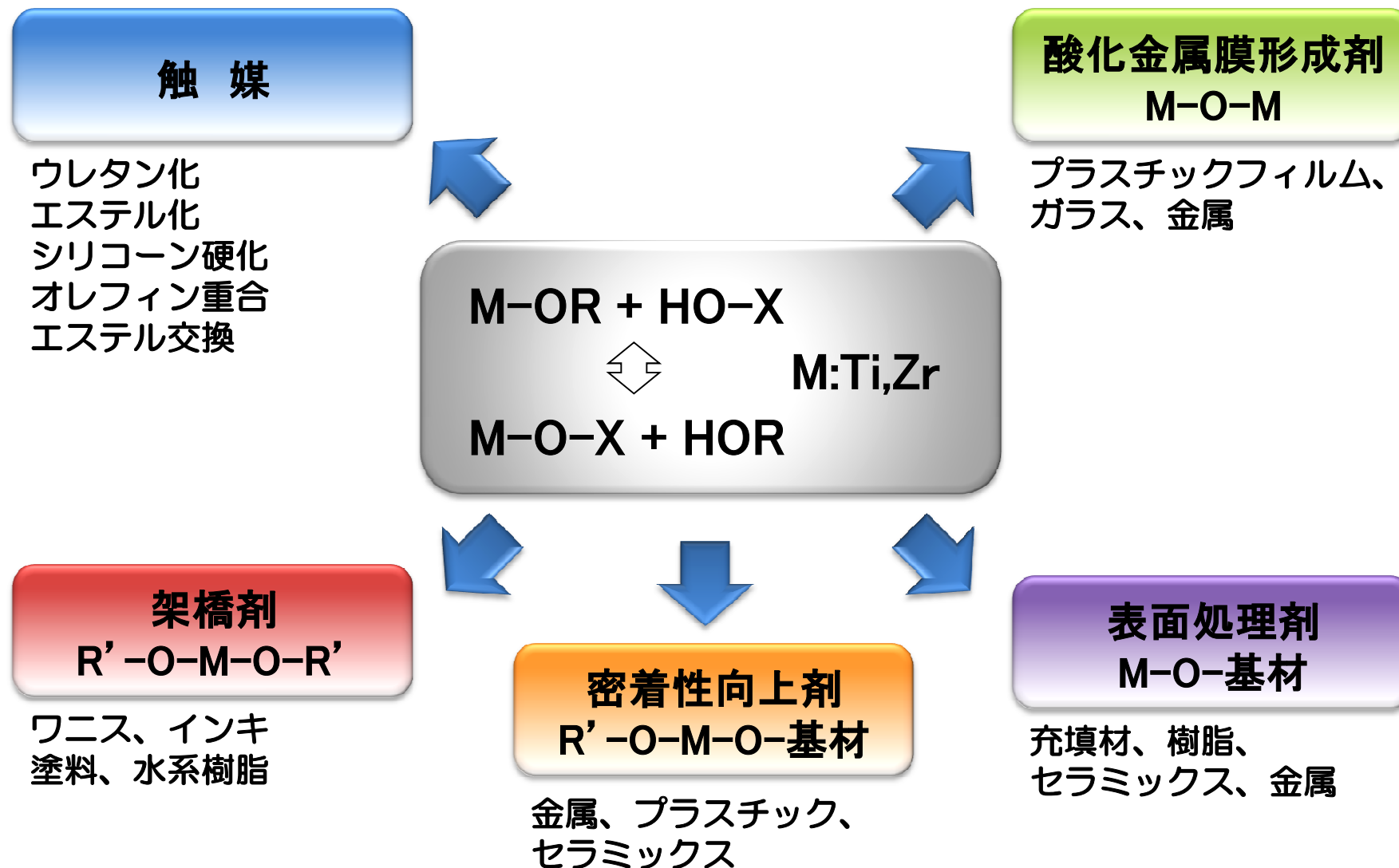
- ・オルガチックスS I シリーズ
：シリルイソシアネート化合物 (Si-NCO)
- ・オルガチックスS I C シリーズ
：シリルイソシアネートを使用したコーティング剤

用途：酸化ケイ素膜形成材料、離型性付与剤等

講演内容

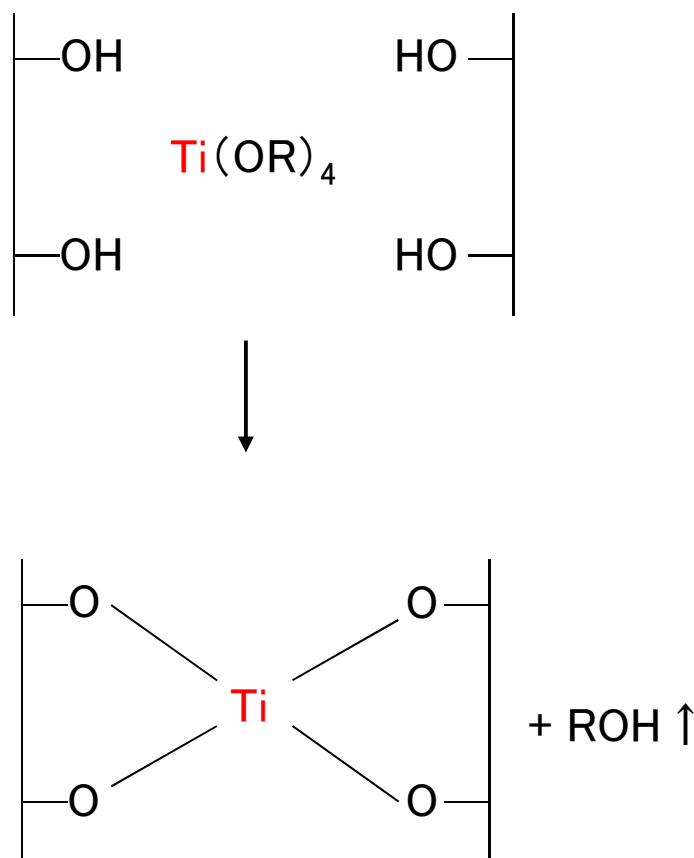
1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

【オルガチックスの機能・用途】

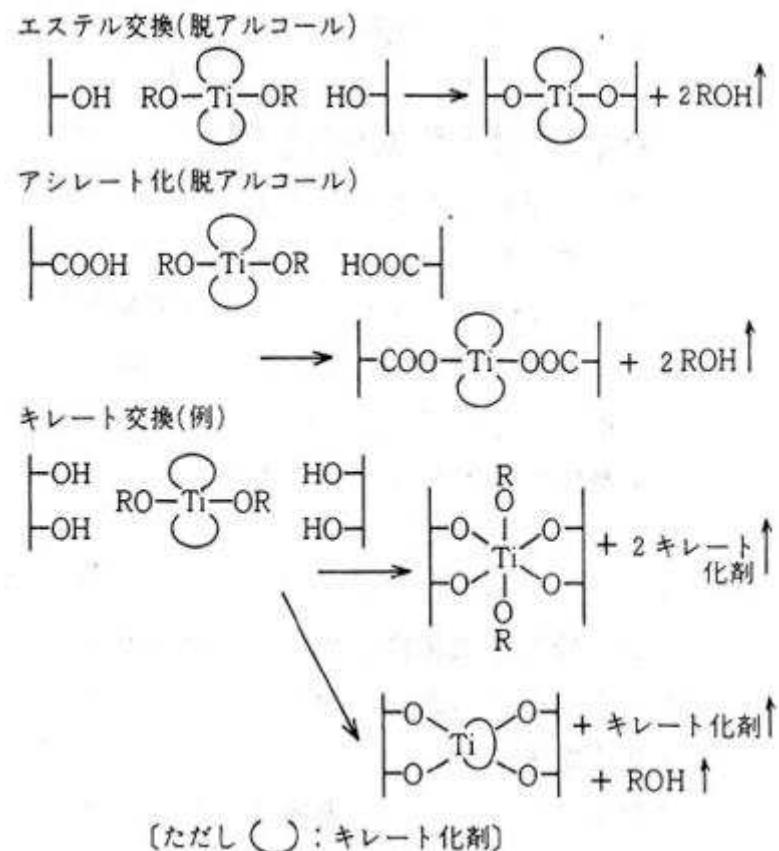


【架橋剤としての利用】

チタンアルコキシド化合物



チタンキレート化合物



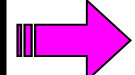
架橋剤ハンドブックより

架橋により塗膜の耐溶剤性や、耐熱性を向上

架橋剤の用途例

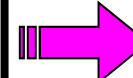
溶剤系

- ・ グラビアインキの架橋
- ・ 耐熱塗料の架橋
- ・ 電線ワニスの架橋

 耐熱性、密着性、耐溶剤性向上

水系

- ・ 水溶性塗料の架橋
- ・ ポリビニルアルコールの架橋

 耐水性、密着性向上

水溶性チタン化合物

なぜ水溶性チタンなのか？

- *水系材料の環境負荷の低さ

- *Ti,Zr化合物の安全性の高さ

→安全性の高いTi、Zrを水溶性化し、使用範囲を広げる

水溶性チタン化合物の種類

1. 無機系化合物

四塩化チタン水溶液、硫酸チタニルなど

2. ペルオキシチタネート

＊無機系

＊キレート系 垣花、等（東北大学）

3. アミン系水溶性チタネート

＊岐阜大学（高橋、大矢、等）

4. オキシカルボン酸キレートチタン

アルカノールアミンキレートチタン

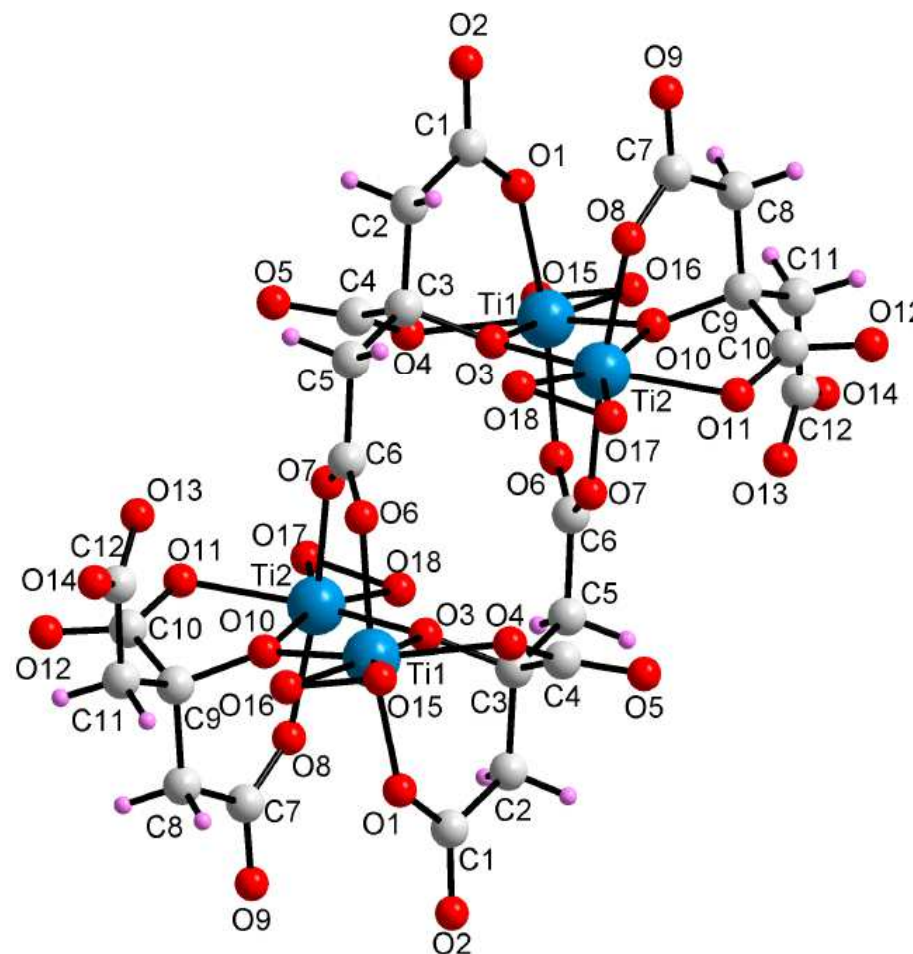
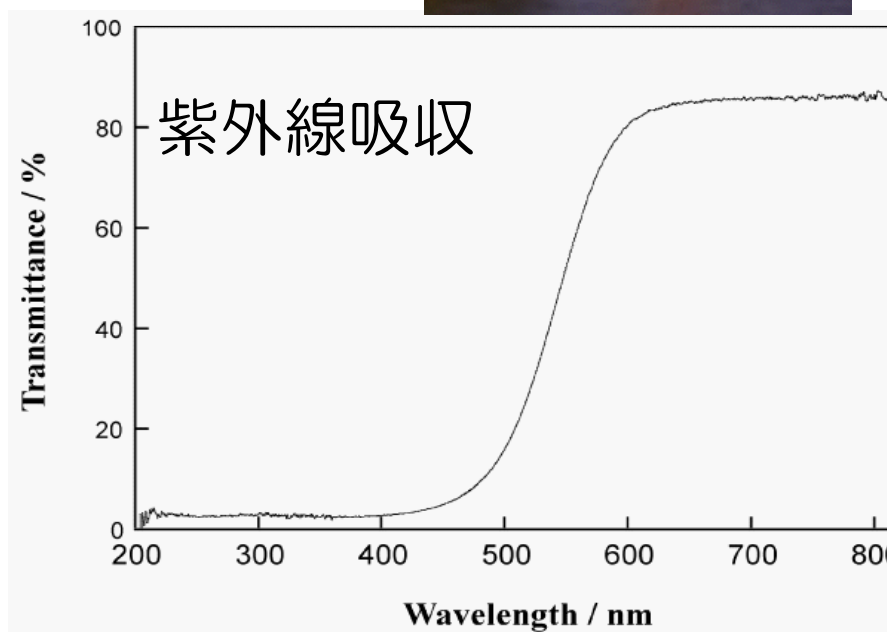
等

表2-1 ペルオキシチタネート

構造／組成	研究者／出願人	文献／特許	用 途
$[O_2TiCA]_4(NH_4)_8$ CA:クエン酸	垣花（東北大）	現代化学（2000年） 特開2000-159786	1. 他金属との複合 酸化物原料 2. 酸化チタン形成剤
TPT/トリオ三酢酸＋Bu ₂ NH＋過酸化水素水	カセムテックス（旧 帝国化学）	特開平11-228113 特開2001-10816	金属薄膜形成剤
TiCl ₄ ＋アンモニア水＋過酸化水素水	佐賀県	特開平9-71418	光触媒原料 安定な水溶液

チタンペルオキシクエン酸錯体

構造とUVスペクトル（東北大・垣花教授より）



アミン系水溶性チタネート

特開2001-322815

：岐阜大学（高橋、大矢、等）



[工業化へのメリットと課題]

- 安価で工業的大量生産が可能
- 水に溶解するまで時間がかかる
- 大量の水を添加する必要あり、成分濃度が低い

“ジオールの使用” による解決→各種水溶性Tiキレート

表2-2 ジオールの安定化効果

No	ベースの配合 モル比	水モル比	液の状態
1	ジエチルアミン／ TPT = 1 / 1 [岐阜大{高橋研（現大矢研）}特許]	5	白濁
2		50	白濁
3		100	白濁 → 透明
4	ジエチルアミン／ TPT / <u>EG</u> = 1 / 1 / 4 (当社方法)	5	透明液体
5		50	透明液体
6		100	透明液体

EG：エチレングリコール

★グリコールの使用によってチタンの安定化が可能

オキシカルボン酸キレートチタン

表2-3 オキシカルボン酸キレートチタン

	COOH/Ti (モル比)	外観	水への溶解性
乳酸キレート	1.0	淡黄色微濁液体	自由に溶解
	2.0	淡黄色液体	自由に溶解
乳酸アンモニウムキレート	2.0	淡黄色液体	自由に溶解
リンゴ酸キレート	2.0	淡黄色液体	自由に溶解
クエン酸キレート	2.0	淡黄色液体	自由に溶解

*リンゴ酸キレート及びクエン酸キレート：新規化学物質

アルカノールアミンキレートチタン

表2-4 アルカノールアミンキレートチタン

	アミン/Ti (モル比)	外観	水への 溶解性
ジエタノールアミン ／T P T	2.0	黄色液体	自由に 溶解
	3.0	黄色液体	自由に 溶解
トリエタノールアミン ／T P T	2.0	黄色液体	自由に 溶解

*水には溶解するが、発熱反応を伴うことより、加水分解している。
加水分解物も水に溶解している。

水溶性チタンの工業的利用への検討

- 有機チタン化合物の代表的用途

- 樹脂架橋剤
- 触媒
- 酸化チタン膜形成剤

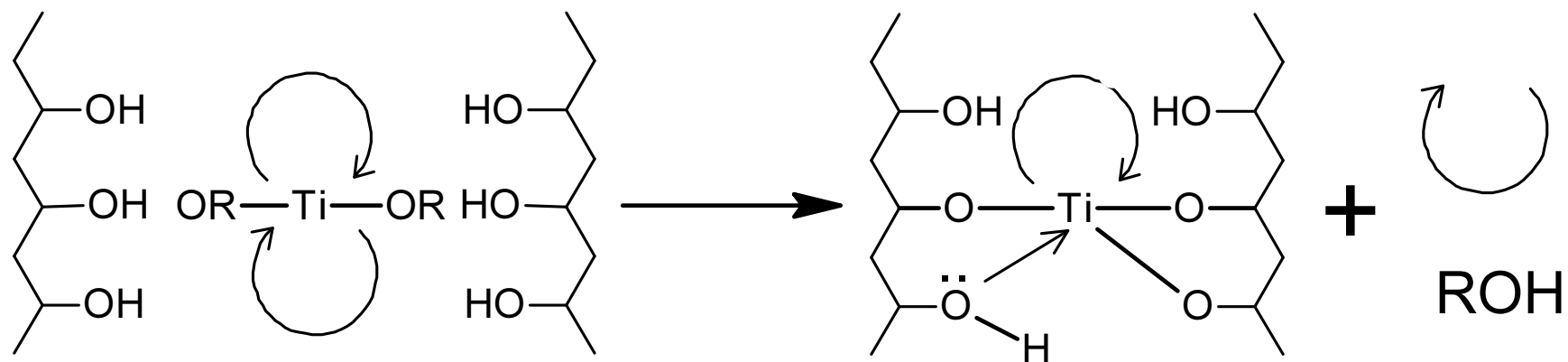
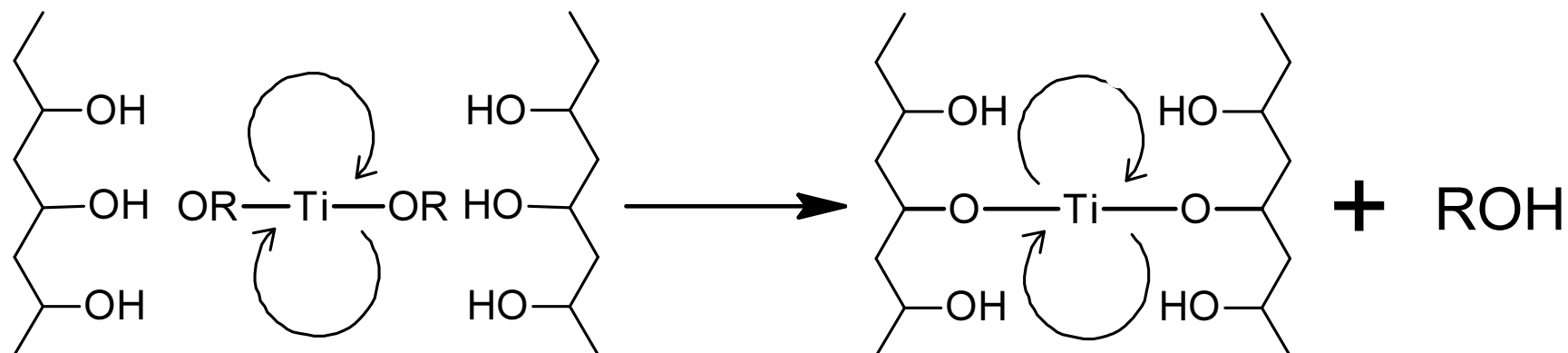


- 当社にて、

「水溶性樹脂の架橋剤（耐水化剤）」
を検討

- PVA（ポリビニルアルコール）
- その他の水系（水溶性）樹脂

架橋剤としての作用機構



チタンキレートによる水系樹脂の架橋反応例

有機チタンによるPVAの架橋反応

各種水溶性樹脂の架橋性能を評価する基準

不溶化率：架橋度の指標として採用

〔測定方法〕

製膜したサンプルに対して約100倍重量の水
（場合により有機溶剤）を加えて煮沸、30分処理。
乾燥後に重量測定、以下の式に従って不溶化率を算出

〔サンプル製膜法〕

5%樹脂溶液と所定量の架橋剤を混合し、PPまたは
アルミ製のカップに約5gを注入、所定温度で硬化・
乾燥、製膜する
膜厚＝120～130μm

$$\text{不溶化率} = \frac{\text{熱水濾過残量}}{\text{処理前サンプル重量}} \times 100 (\%)$$

表2-5. PVAの架橋例①

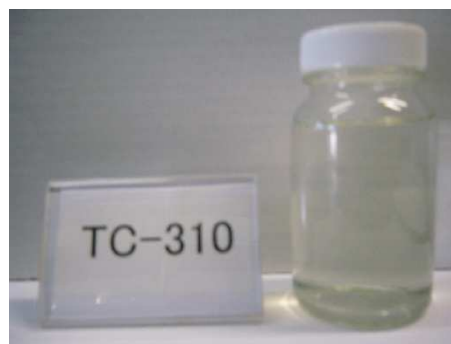
化合物	配位子	不溶化率	膜性状
—	—	0%	無色透明
TC-310	乳酸	77%	無色透明
TC-400	トリエタノール アミン	84%	淡黄色透明

架橋条件：チタン化合物／PVA=20wt%、105℃×2hr

不溶化率の測定法：水煮沸×30min（試料／水=1／100重量比）

水溶性有機チタン化合物とその PVA架橋膜の外観

液体外観



TC-310



TC-400

PVA架橋膜



代表的水溶性チタン化合物による PVAの架橋

- 水溶性チタン添加量の影響
- 架橋温度の影響
- pHの影響
- 有機チタン添加後のポリマー溶液の安定化法

I. 水溶性チタン添加量の影響

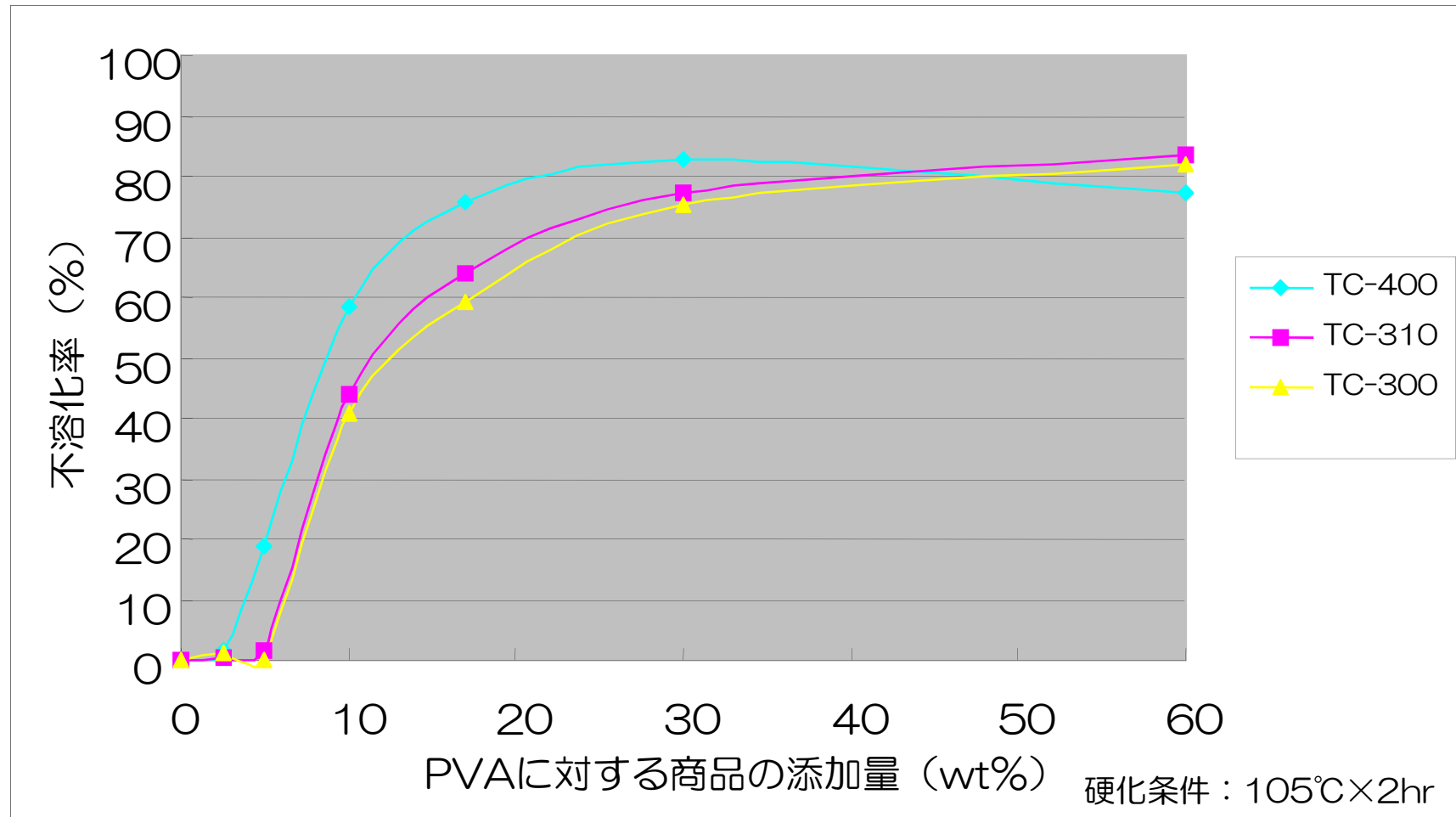


図2-1. 水溶性チタンの添加量と架橋度の関係

Ⅱ. 架橋温度の影響

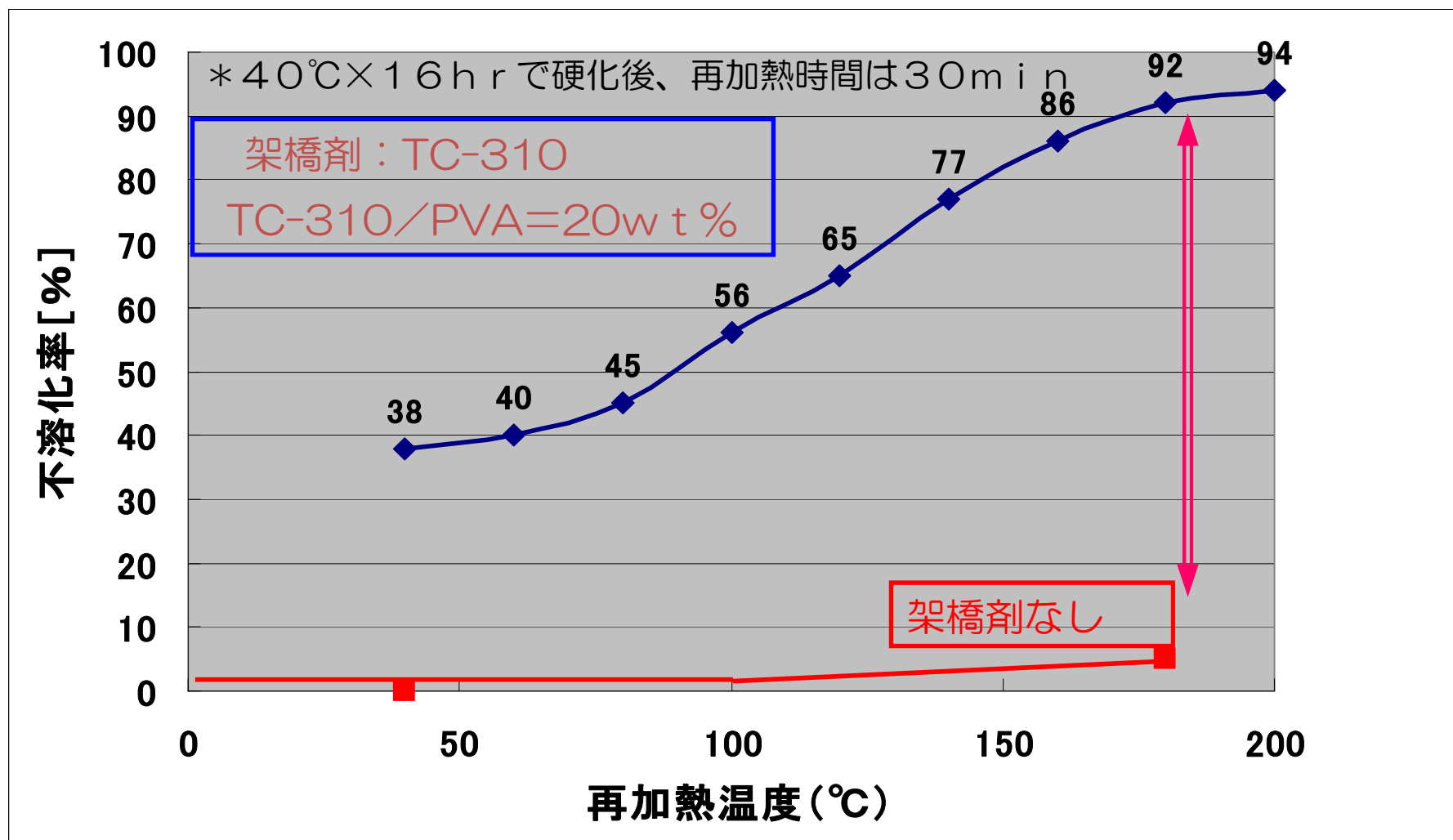


図2-2. 加熱温度と架橋度の関係①

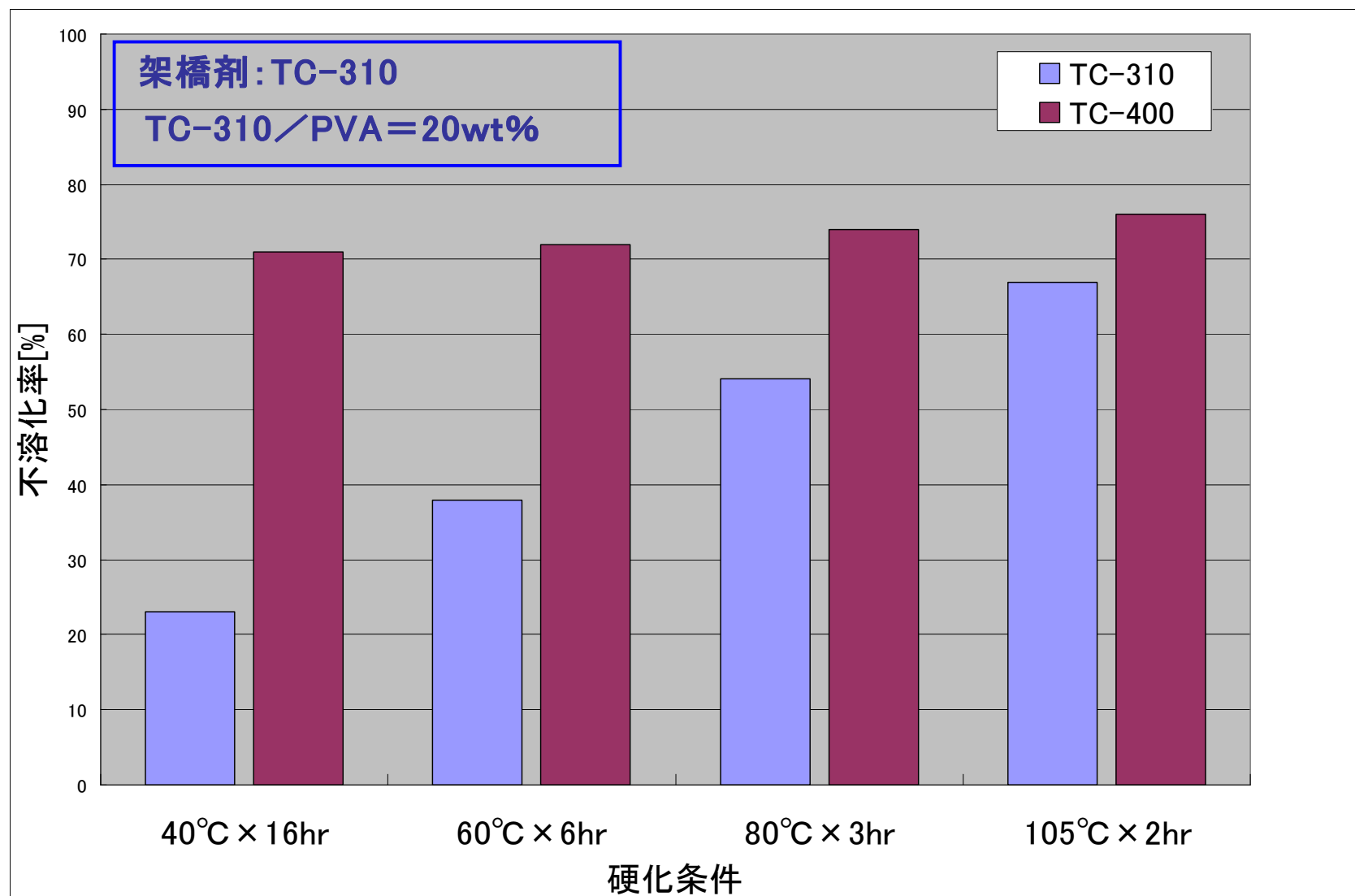
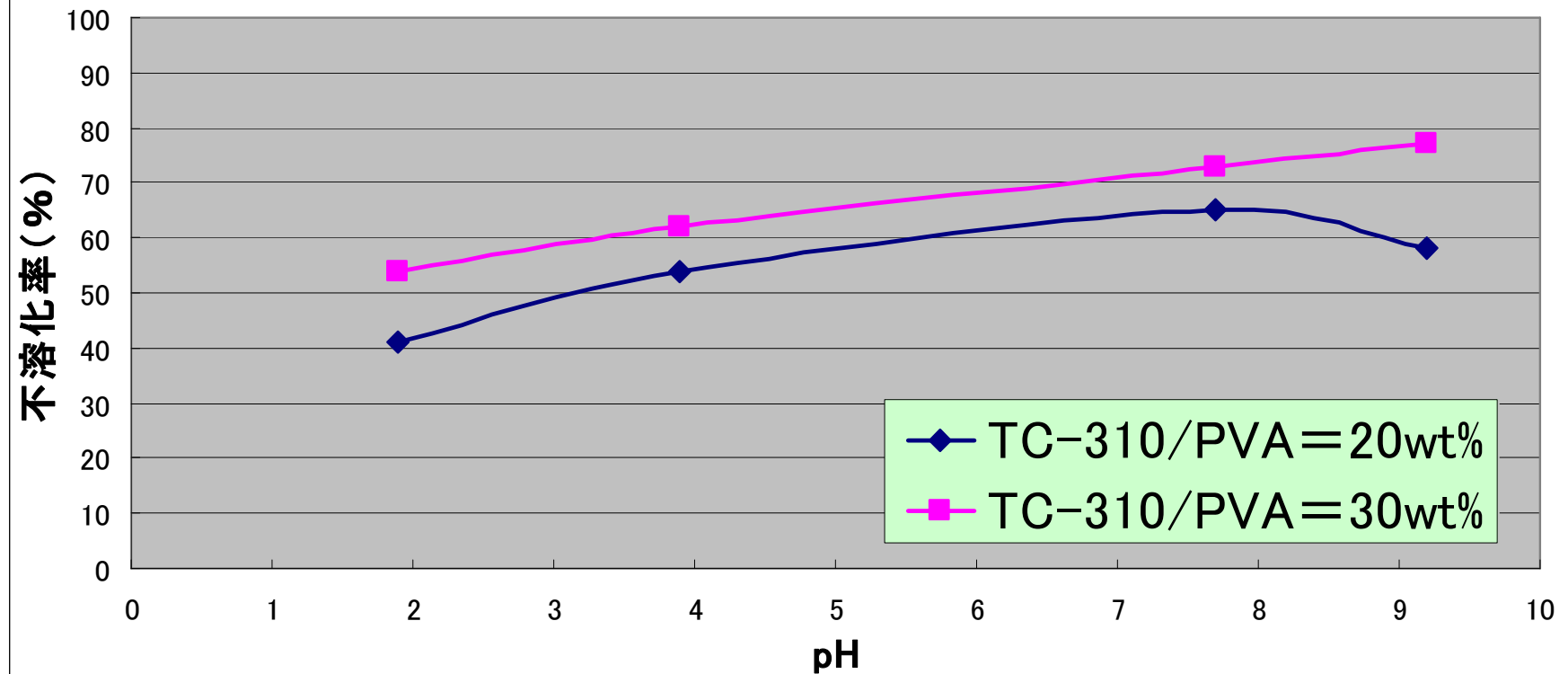


図2-3. 架橋温度と架橋度の関係②

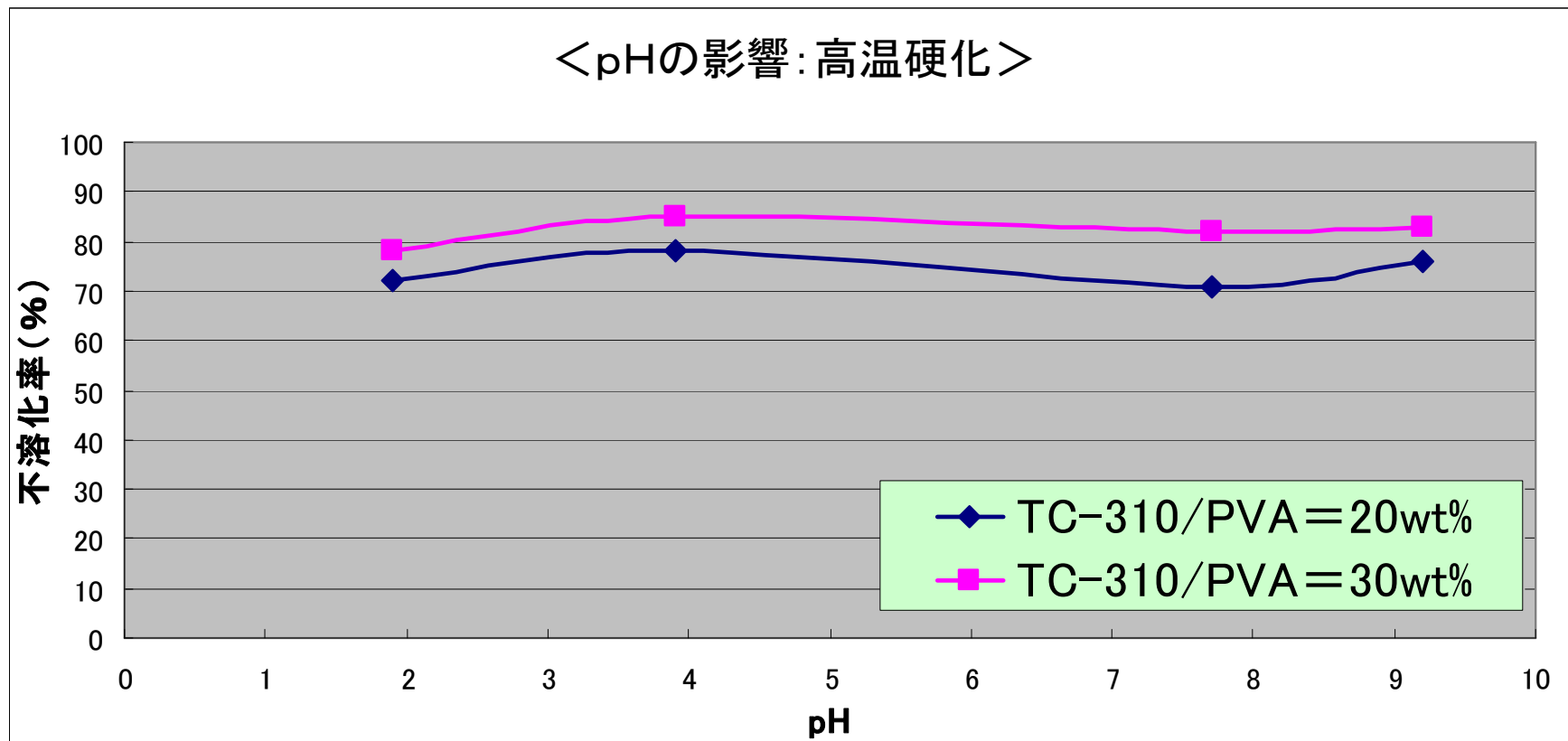
Ⅲ. pHの影響

<pHの影響：低温硬化>



- * 架橋剤：TC-310
- * TC-310/PVA：重量比
- * 硬化条件：40℃×16時間

図2-4. pHと架橋度の関係①



- * 架橋剤：TC-310
- * Ti/PVA：重量比
- * 硬化条件：105℃×2時間

図2-5. pHと架橋度の関係②

架橋条件の影響

添加量の影響

不溶化率はチタン化合物 30 w t % 添加で飽和状態

硬化温度の影響

TC-310（乳酸キレート）

・・・硬化温度が高いほど不溶化率が増加

TC-400（トリエタノールアミンキレート）

・・・低温硬化においても高い不溶化率であり、
硬化温度の影響をほとんど受けない。

pHの影響：TC-310(乳酸キレート)

低温で硬化した場合：pH増大→不溶化率増加

高温で硬化した場合：pHの影響をほとんど受けない。

IV.有機チタン添加後のポリマー溶液の 安定化法

TC-400 (アルカノールアミンキレート)



PVAを架橋する能力は高く、不溶化率も高い

しかし、
非常に高い反応性により、PVA水溶液に配合すると
短時間でゲル化

表2-6. PVA-水溶性チタン安定化検討（不溶化率）

チタン化合物	添加剤の種類			
	なし	A	B	C
TC-400	ゲル化	液状		
	77	62	2	62
	84	67	2	76

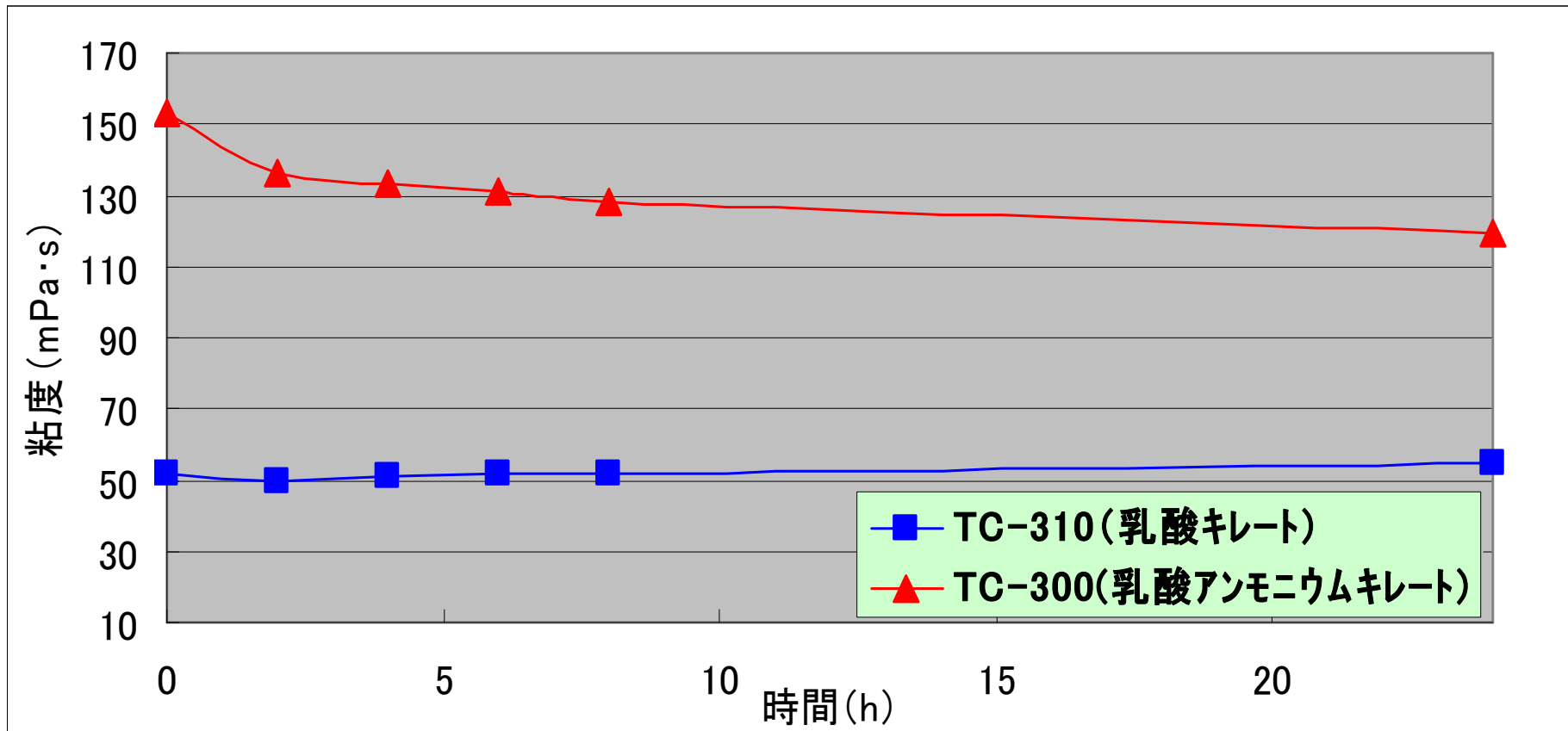
*不溶化率（%）

硬化条件：上段 40℃×16hr 下段 105℃×2hr

*チタン化合物／PVA=20wt%

★ある種の添加剤を配合することによって反応性を
コントロール可能

PVA配合時の安定性（乳酸キレート類）



* 添加量：Ti化合物/PVA=17wt%

図2-6. Ti化合物/PVA混合液の粘度変化（25℃）

★乳酸キレート類を使用した場合、粘度変化が小さく、
液状を維持

有機チタンによるPVAの架橋反応

I. 化合物の種類の影響（表2-3）

＜架橋性能＞

TC-400
(アルカノールアミンキレート) > TC-310
(乳酸キレート) 類

II. 架橋膜の性状

使用するチタン化合物の種類により低着色の膜も得られる

Ⅲ.架橋条件の影響

1) チタン濃度依存性

★チタン化合物／PVA＝30w t %で不溶化率は飽和

2) 架橋温度の影響

★105℃で硬化→チタン化合物の種類にかかわらず
最大約80%の不溶化率

★40℃で硬化 →アルカノールアミンキレート：
高い不溶化率
乳酸キレート：不溶化率は低い

3) pHの影響

★架橋温度によって異なる
→40℃で硬化した場合に影響大

IV.有機チタン添加後のポリマー溶液の安定性

★乳酸チタン系では比較的粘度変化は小さい

★TC-400：溶液安定性（ポットライフ）が低く、
短時間でゲル化
特定の添加剤の添加により、溶液が安定化

講演内容

1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

ロングポットライフ型架橋剤

チタン化合物	添加剤の種類			
	なし	A	B	C
TC-400	77	62	2	62
	84	67	2	76

*不溶化率 (%)

硬化条件：上段 40℃×16hr 下段 105℃×2hr

★添加剤の効果・・・

液状をキープし、高い不溶化率を維持している。

★TC-400（トリエタノールアミンキレート）+ α
架橋性能を低下させずにポットライフが長い架橋剤
ができるのでは？

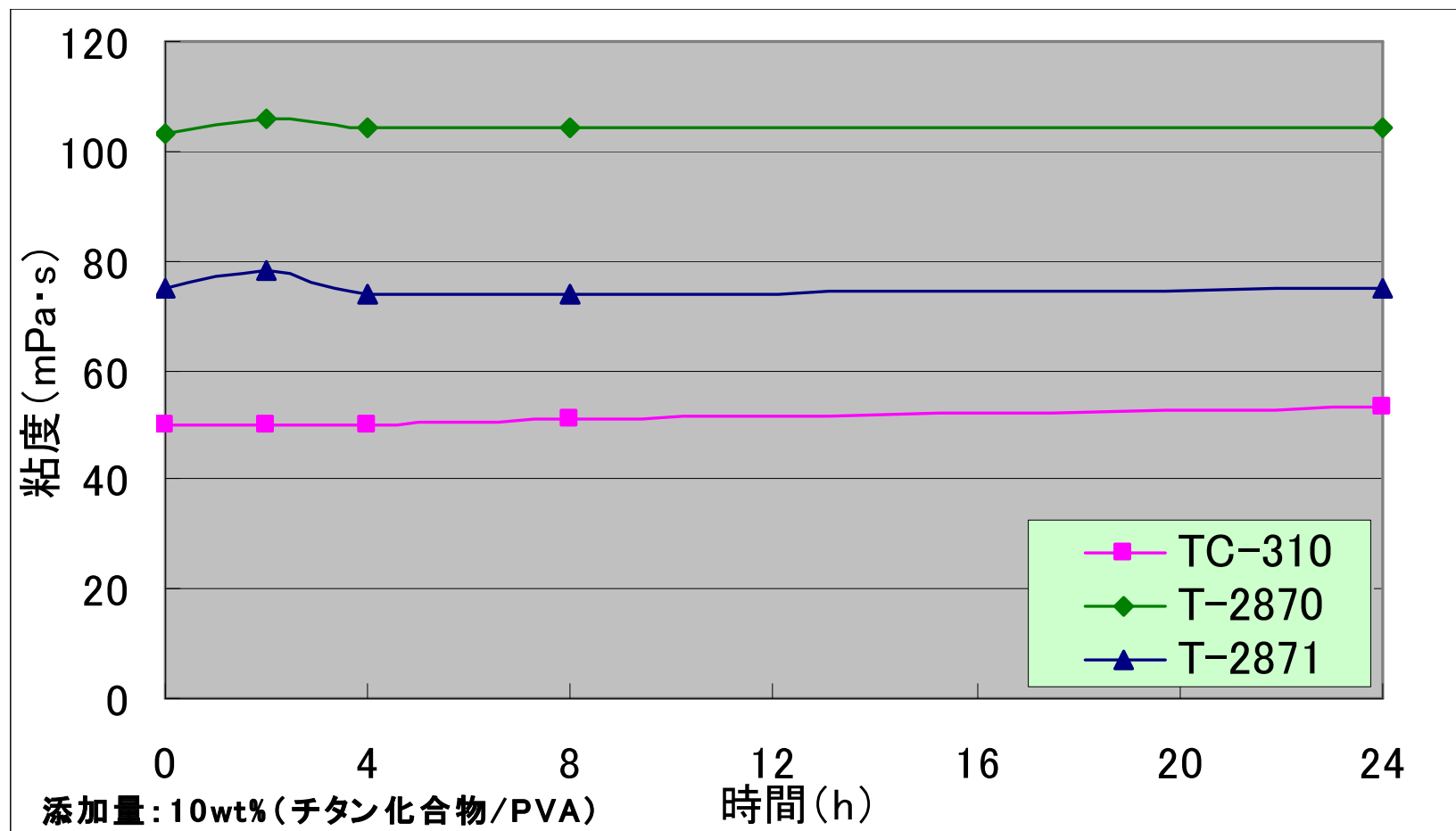


図2-9.PVA配合時の経時における粘度変化

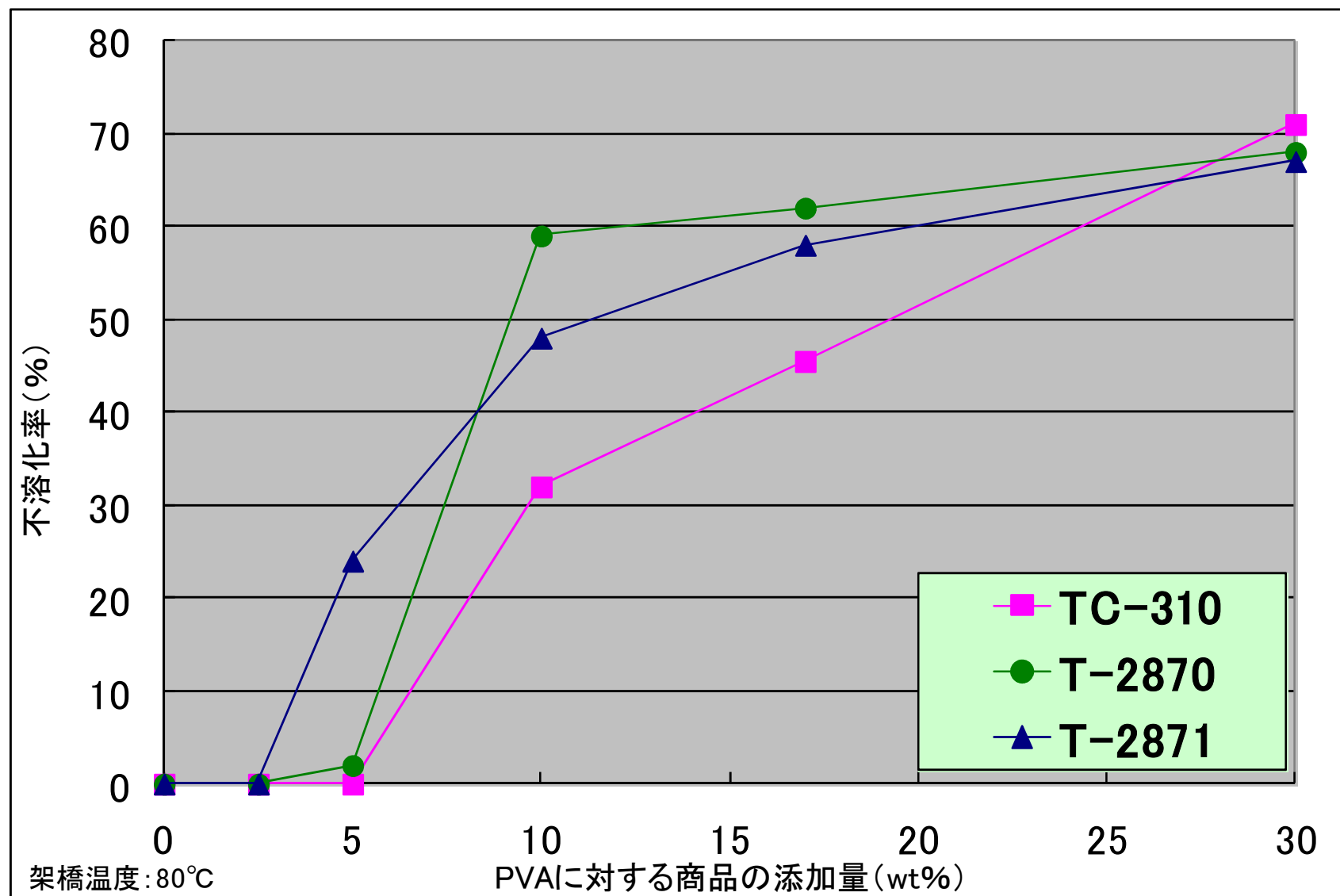


図2-10.架橋剤の添加量と不溶化率

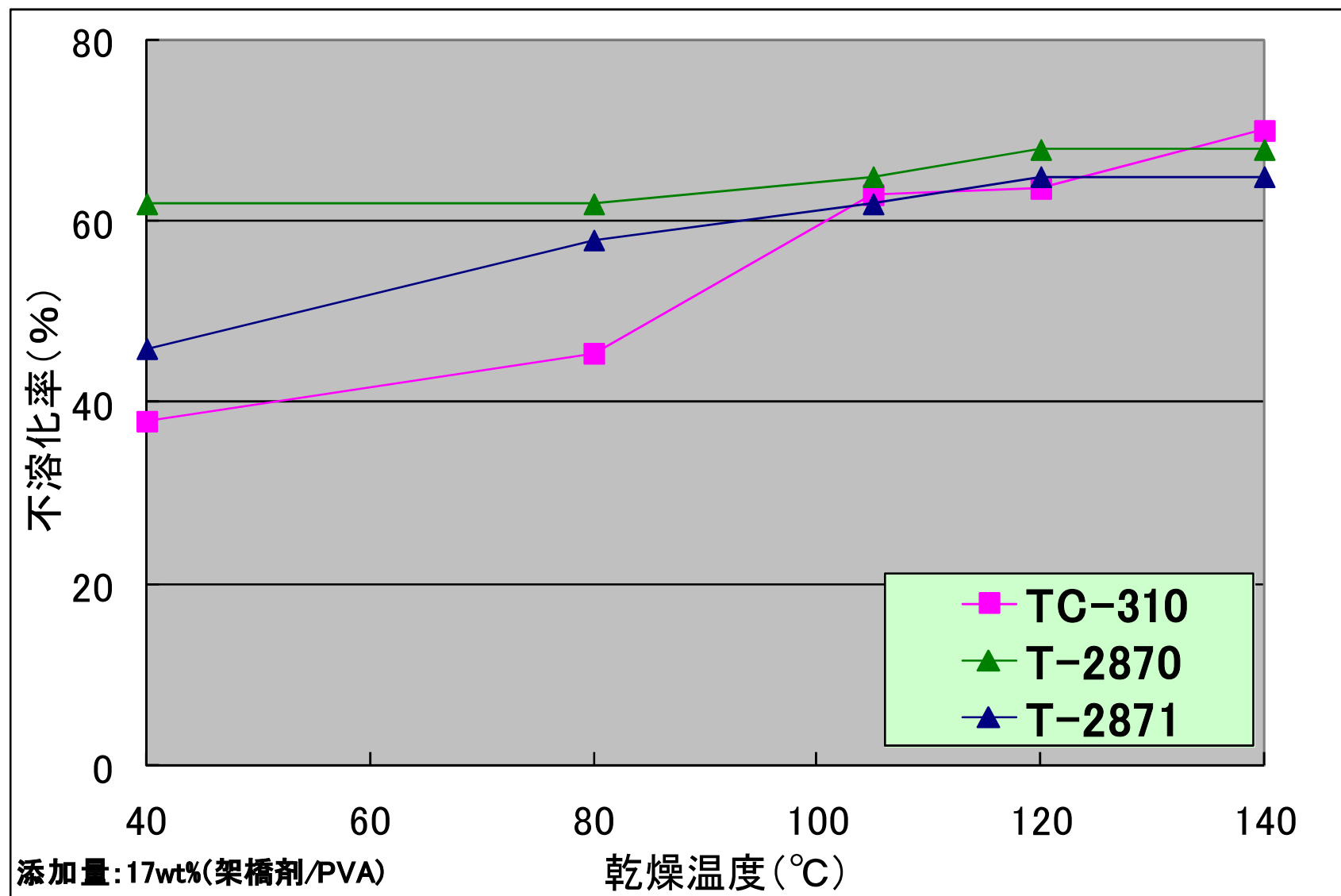


図2-11.乾燥温度と不溶化率

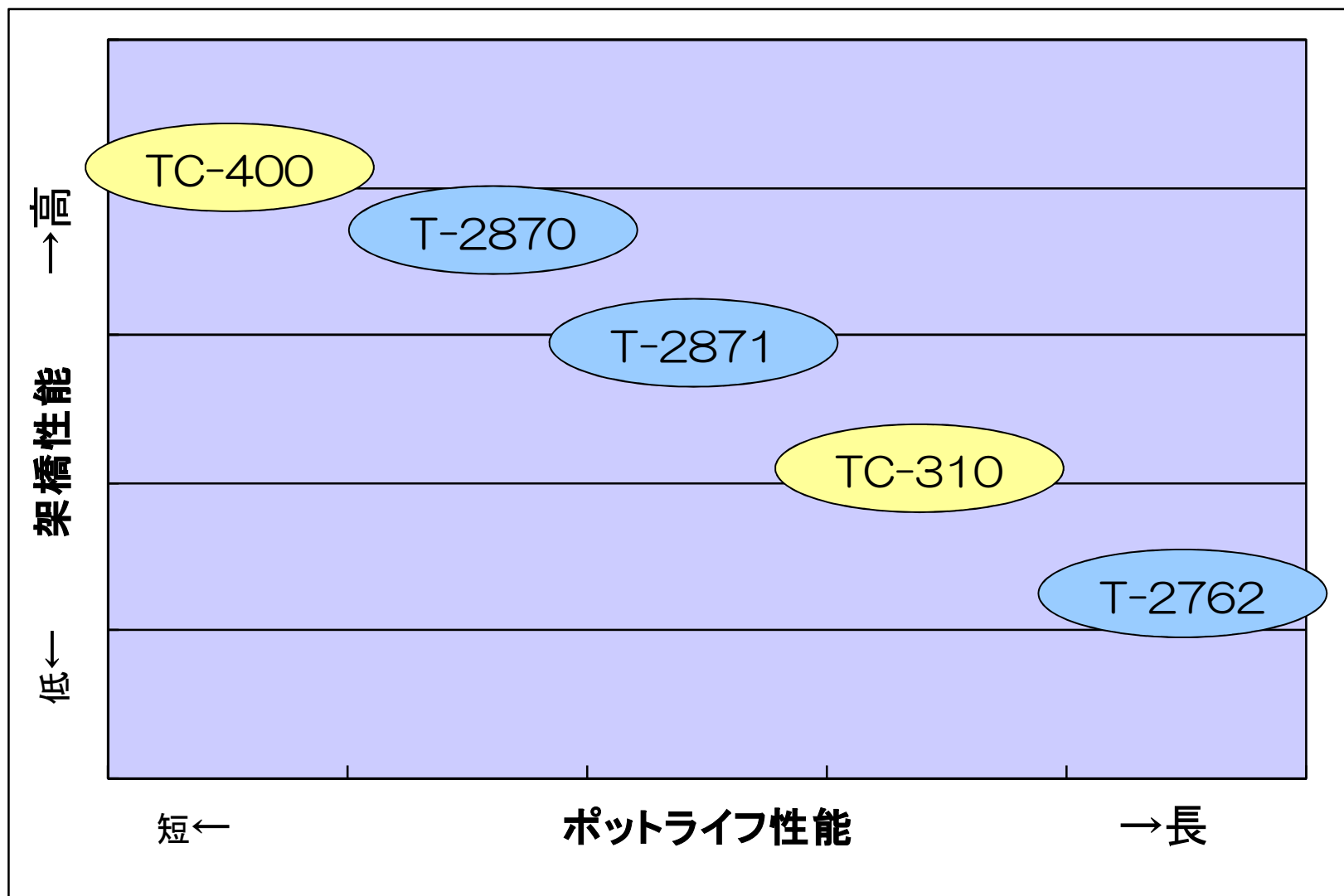


図2-12.ロングライフ型架橋剤の種類と特徴

ロングポットライフ型架橋剤の効果

TC-400と特定の添加剤の組み合わせ

⇒PVA溶液を安定化

⇒架橋剤の性能保持

・・・→ポットライフ確保

講演内容

1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

表2-8 その他の水系樹脂の架橋

水溶性樹脂 (商品名)	チタン化合物 (Ti／官能基)	硬化条件	不溶化率 (%)
EVOH	TC-310、 TC-400 (1/52)	105℃ ×2hr	50～60 水／IPA＝1／1 ～90℃で測定
ポリアクリル酸	TC-400 (1/20)	125℃ ×2hr	70
メチルセルロース	TC-400 (1/13)	105℃ ×2hr	30
ポリアクリルアミド*)	TC-310 (1/30)	105℃ ×5hr	73

*) すぐにゲル化し、溶液安定性に難

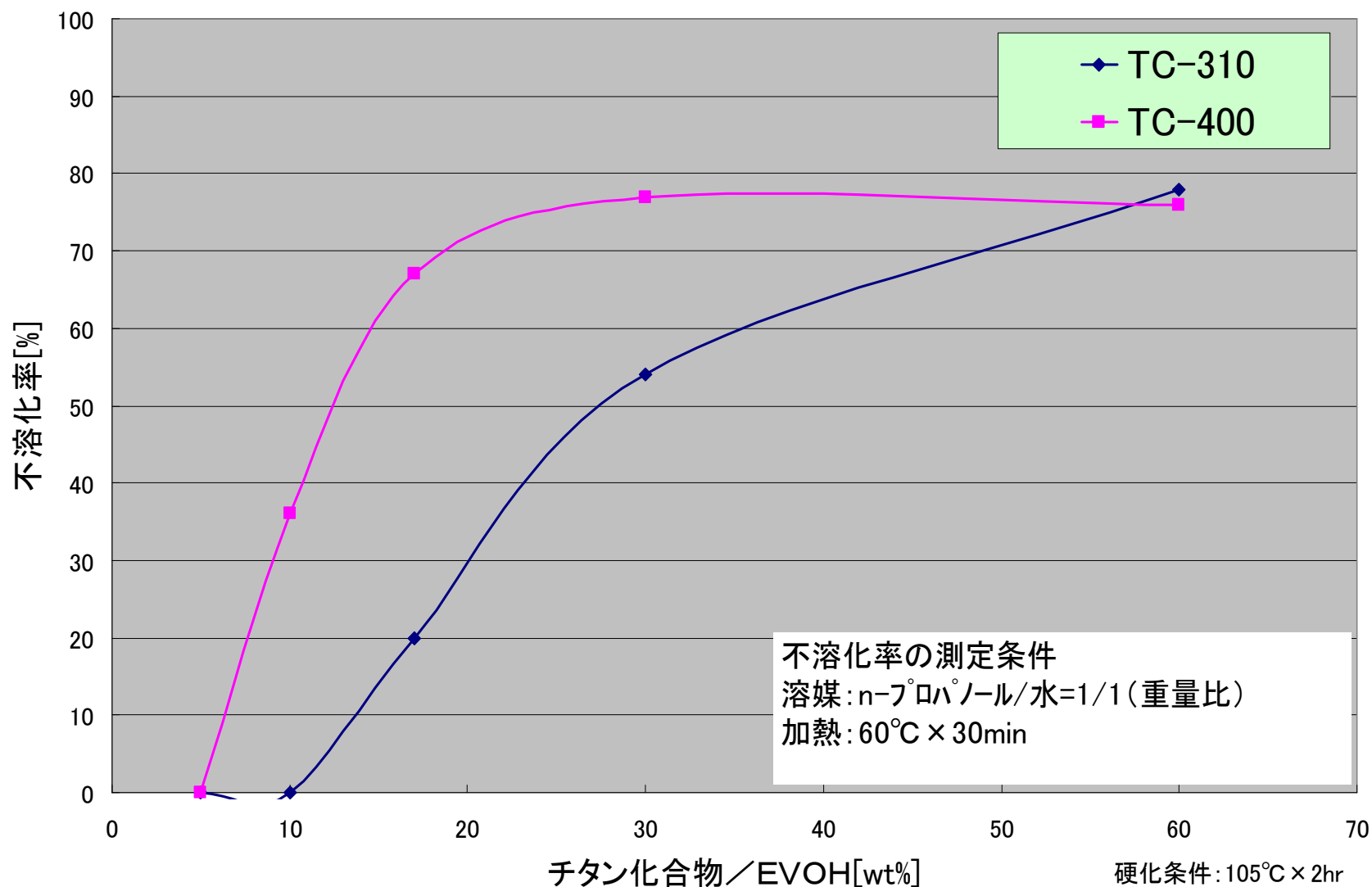


図2-13. EVOH：TC-310,TC-400の添加量と架橋度

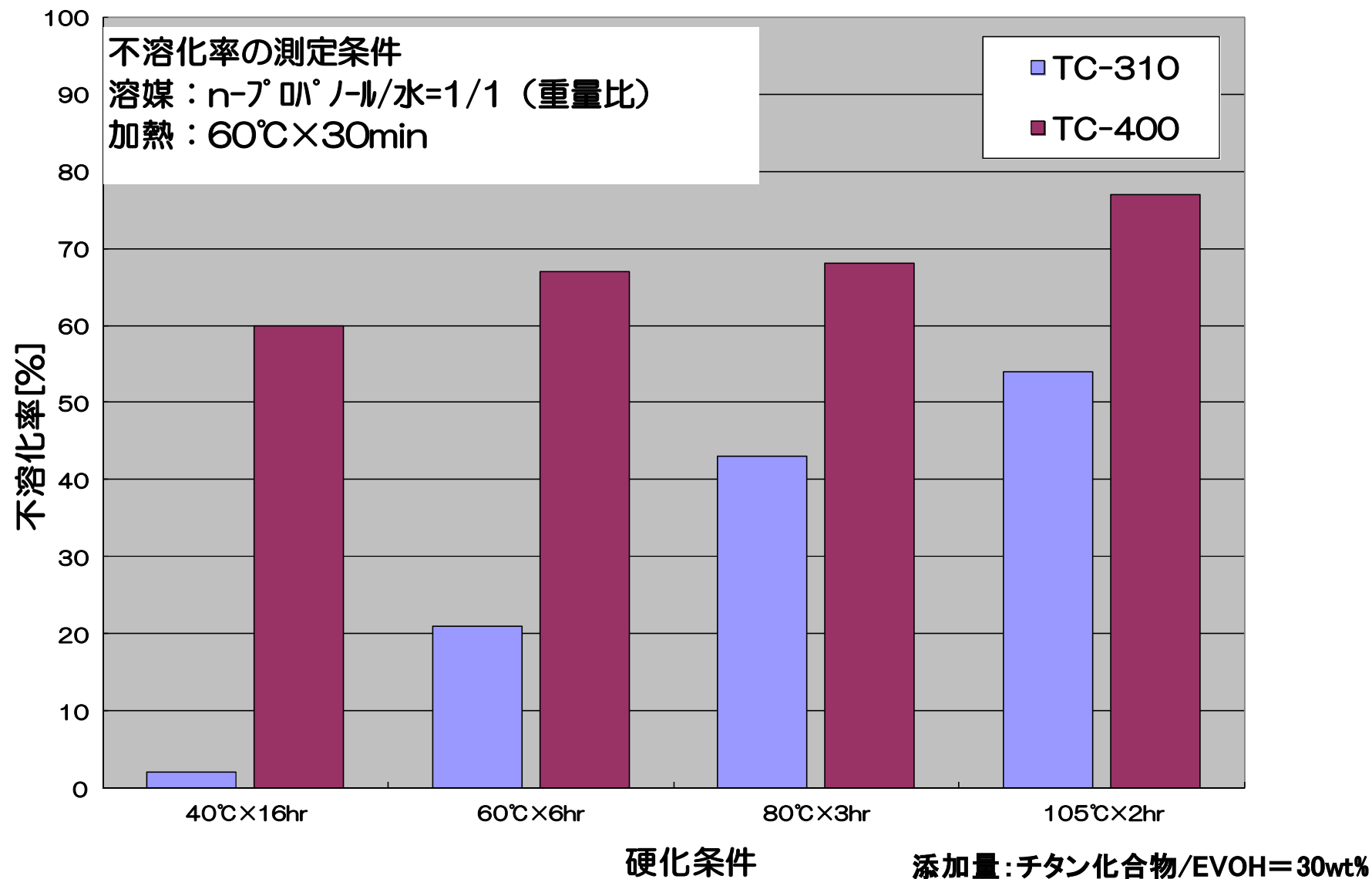


図2-14. EVOH: 架橋温度と架橋度

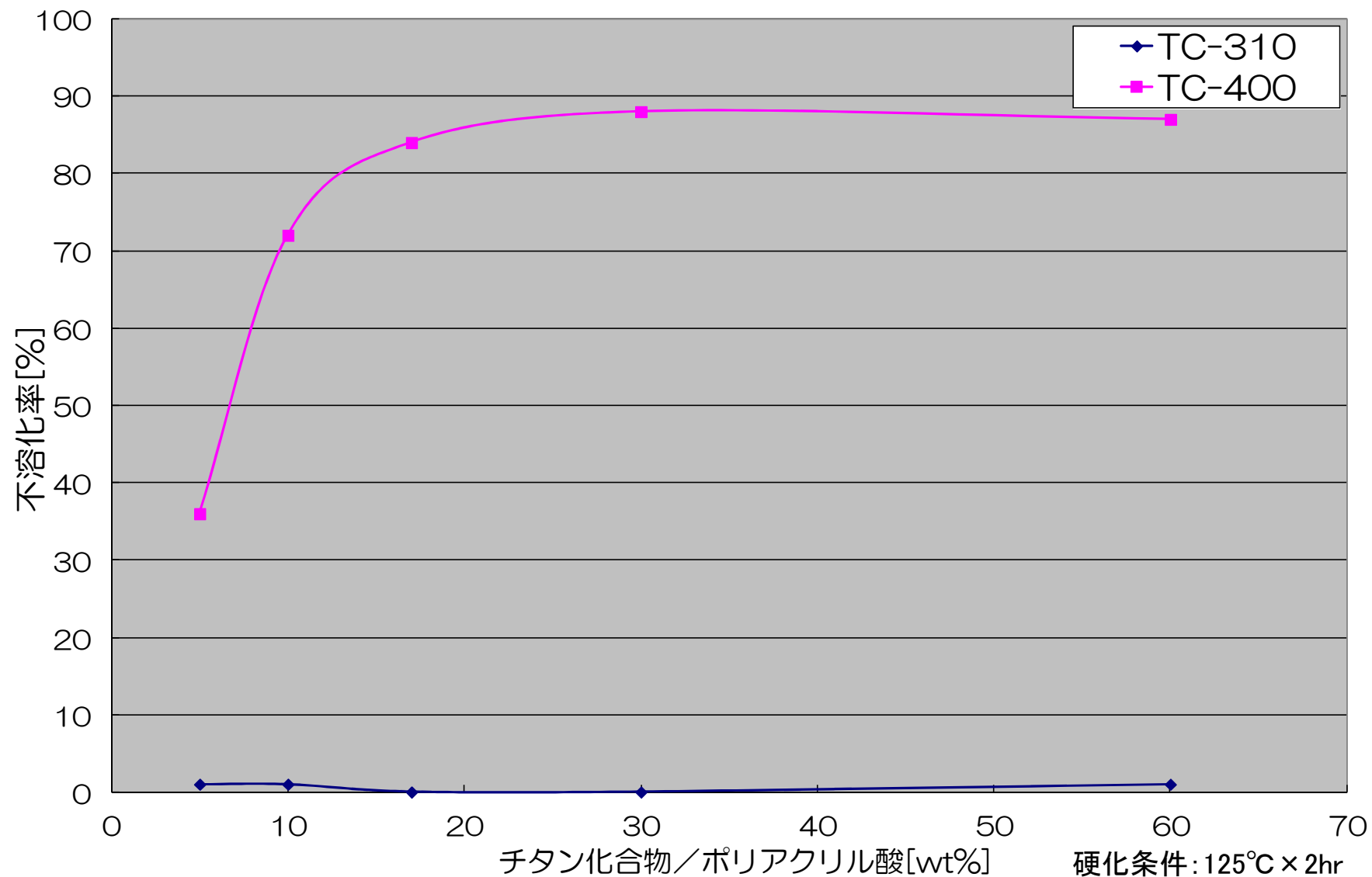


図2-15.ポリアクリル酸：TC-310,TC-400添加量と架橋度

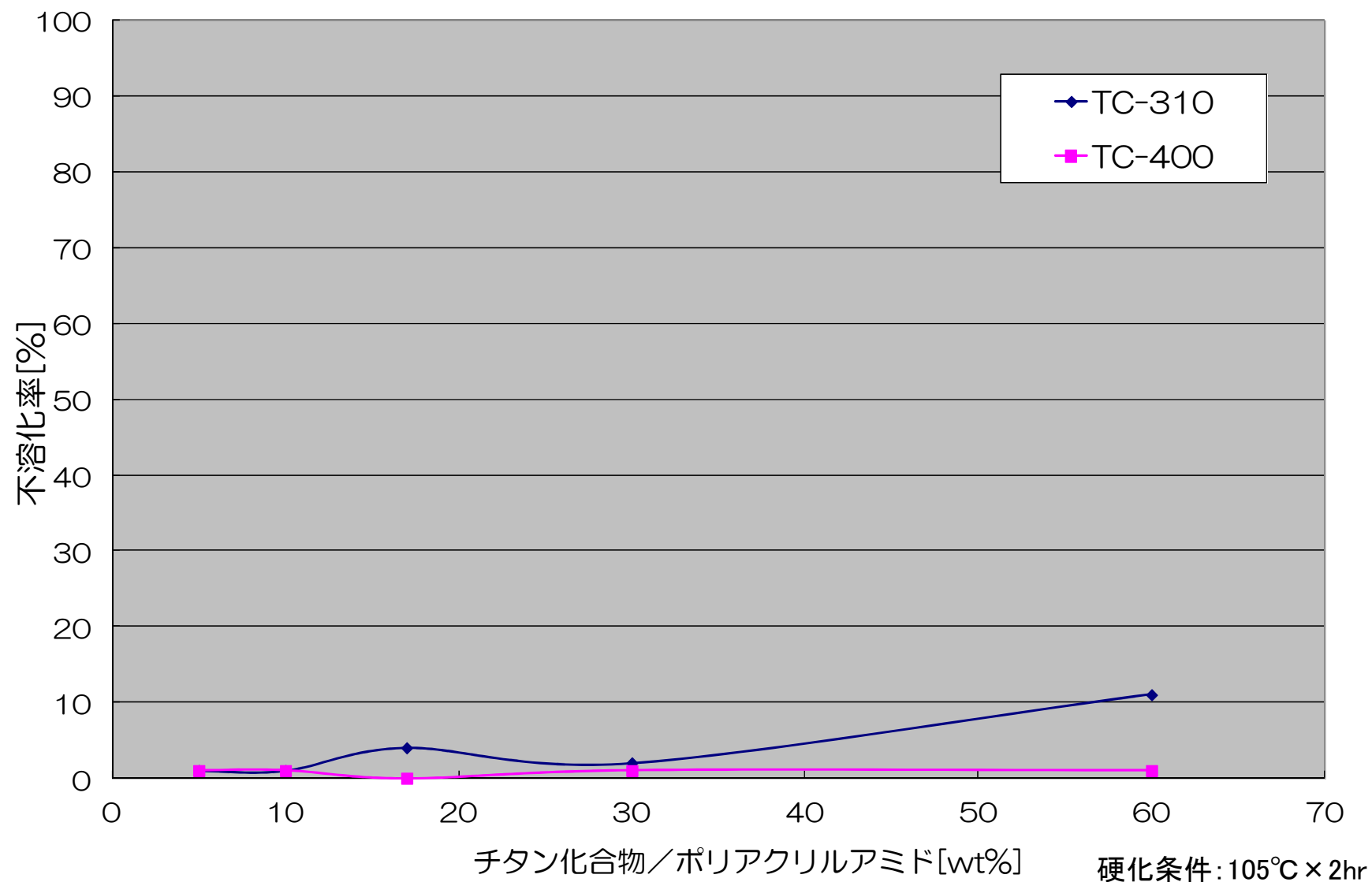


図2-16.アクリルアミド:TC-310,TC-400添加量と架橋度

その他の水系樹脂に対する架橋効果

チタン化合物の架橋効果：

$PVA \geq EVOH > PAA \geq \text{アクリルアミド}$

1. 対水酸基→最も効果的：PVA、EVOH
(セルロースに対しては効果が小さい)

2. 対カルボキシル基、アミド基

硬化温度およびチタン成分の増量が必要。

(アクリルアミドでは溶液安定性に難 (ゲル化))

3. 対アミノ基：チタン化合物による架橋は困難

水溶性チタン架橋剤使用における 副次効果及び架橋以外の利用

1. 金属・セラミックス基材との密着性向上
金属またはセラミックスの表面の官能基との反応
を利用
2. 酸化チタン薄膜形成剤または光触媒原料
3. 無機金属酸化物等のバインダー
4. 他金属との複合酸化物形成用原料

水溶性チタン化合物による金属との密着性向上効果

オレフィン系樹脂皮膜と亜鉛メッキ鋼板の密着性

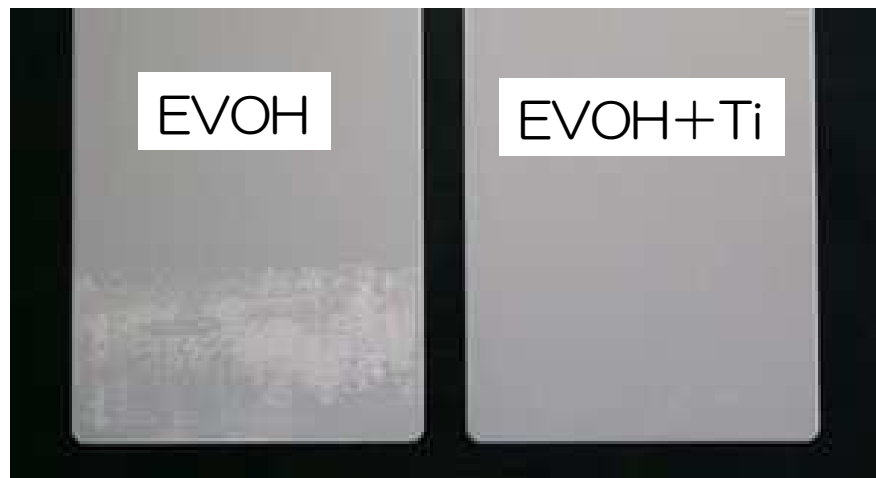
皮膜形成条件：5%EVOH+水/NPA（1／1重量比）

架橋剤としてチタン化合物を使用：Ti／OH＝1／50

硬化条件：250℃×20sec

[結果]

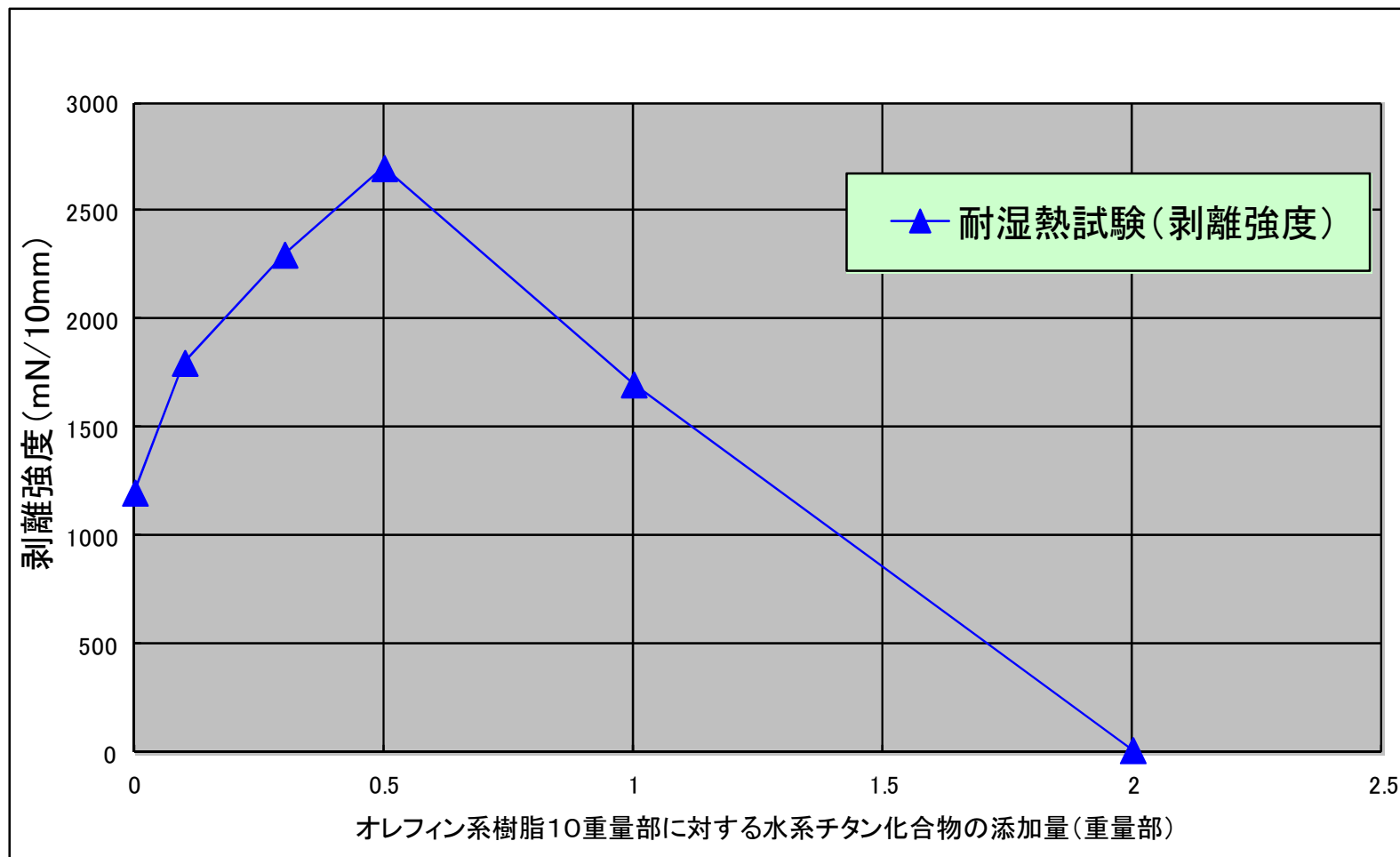
ある種の水溶性Tiキレート錯体に密着性向上の効果有り



試験片外観変化

ジンコートMO（パルテック）

沸騰水浸漬 30分



＊耐湿熱条件：55℃、99%RH下にて6時間静置

＊剥離強度：180°剥離試験

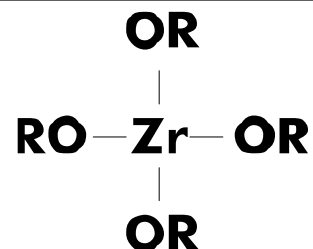
図2-17 TC-400を使用した樹脂皮膜の密着性向上

講演内容

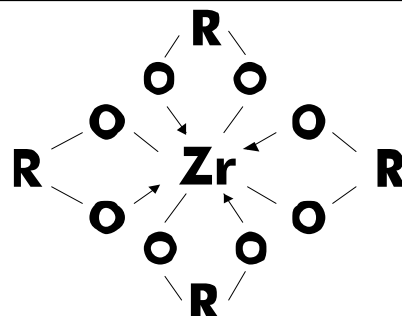
1. 有機チタン化合物の概要
2. 水溶性チタン化合物と水系架橋剤としての応用
 - 2-1. 水溶性チタン化合物-1
水系樹脂の架橋：PVAの架橋
 - 2-2. 水溶性チタン化合物-2
ロングポットライフ型架橋剤
 - 2-3. 水溶性チタン化合物-3
その他の水系樹脂に対する架橋効果
3. 有機ジルコニウム化合物：
概要と水溶性ジルコニウム化合物

3-1.有機ジルコニウム化合物の分類

アルコキシド

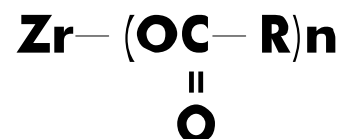


キレート



- i. β -ジケトン・ケトエステル
- ii. ヒドロキシアミネート
- iii. ジオレート
- iv. ヒドロキシアシレート

アシレート



Zr : 4価8配位

5s(2),4d(2)

有機ジルコニウム化合物：当社製品

分類	製品名	官能基／配位子	用途
アルコキシド	ZA-45	ノルマルプロポキシド	・ エステル化触媒 ・ ポリオレフィン重合触媒 ・ 酸化ジルコニウム膜形成剤 ・ セラミックス焼結剤
	ZA-65	ノルマルブトキシド	
キレート	ZC-150	アセチルアセトネート	・ 白色インキ、塗料用架橋剤 ・ カップリング剤 ・ 触媒(シリコーン硬化、 ウレタン化等) ・ 溶剤系樹脂の密着性向上
	ZC-540	アセチルアセトネート	
	ZC-700	アセチルアセトネート	
	ZC-580*	エチルアセトアセテート	
溶剤系 アシレート	ZC-320*	ステアレート	・ 撥水剤 ・ カップリング剤
	ZC-200*	2-エチルヘキサノエート	・ 触媒（ウレタン化）
水系 アシレート	ZC-126*	塩化ジルコニウム +アミノカルボン酸	・ 水系架橋剤 ・ PVA樹脂架橋剤
	ZC-300*	ラクテート	

*：受注生産品

【有機ジルコニウム化合物の性質】

◆アルコキシドの反応性（特に加水分解性）

ジルコニウム化合物＞チタン化合物

チタン：4価6配位

ジルコニウム：4価8配位

◆キレートの反応性（特に加水分解性）

有機チタン化合物と同様

◆外観

キレート化合物は有機チタン化合物に比べ、
着色が小さい

有機ジルコニウム化合物：外観



ZA-65



ZC-540



ZC-126

3-2. 水溶性ジルコニウム化合物

1. 水溶性Zr化合物の分類

基本的にチタン同様の安定化手法

- ◆ 無機系
- ◆ 有機系：有機酸塩
- ◆ キレート系：アルコキシZrとのキレート錯体
 - ①ヒドロキシカルボン酸系：グリコール酸、乳酸
 - ②アルカノールアミン系：トリエタノールアミン

2. 当社水溶性Zr化合物

- ◆ ZC-126

水溶性Zr化合物 ZC-126

組成：ジルコニウム＋アミノカルボン酸水溶液

無色微濁の安定な水溶液

- 水溶液安定性はpH依存性あり
($\text{pH} \geq 5$ は安定性に難)
- PVAの架橋剤として作用（膜は無色）
- ZC-126＋5％PVA水溶液：
粘度変化無し（ $60^{\circ}\text{C} \times 2$ 週間）＝安定性高い
＊TC-310では、同条件下で粘度上昇、ゲル化）

水溶性Zr化合物による架橋反応

PVAの架橋

チタンと同様の方法で硬化性、不溶化率を評価

- ・ 添加量の影響
- ・ pHの影響
- ・ 架橋温度の影響

表3-1. PVAの架橋

架橋剤	組成／構造	pH	不溶化率
	酢酸ジルコニル	3.5	10
ZC-126	Zr／アミノカルボン酸	3.0	14
	塩化ジルコニル	1～2	40
	炭酸ジルコニウムアンモニウム	8～9	10
TC-310	Ti／乳酸	1.0	40
	Zr／アルカノールアミン	9～10	15～40
	グリオキザール		0

5%PVA水溶液 架橋剤添加量：Zr／PVA官能基=1／67（モル比）

有機架橋剤／PVA=1／12.5（wt比）

硬化条件：40℃×16hr

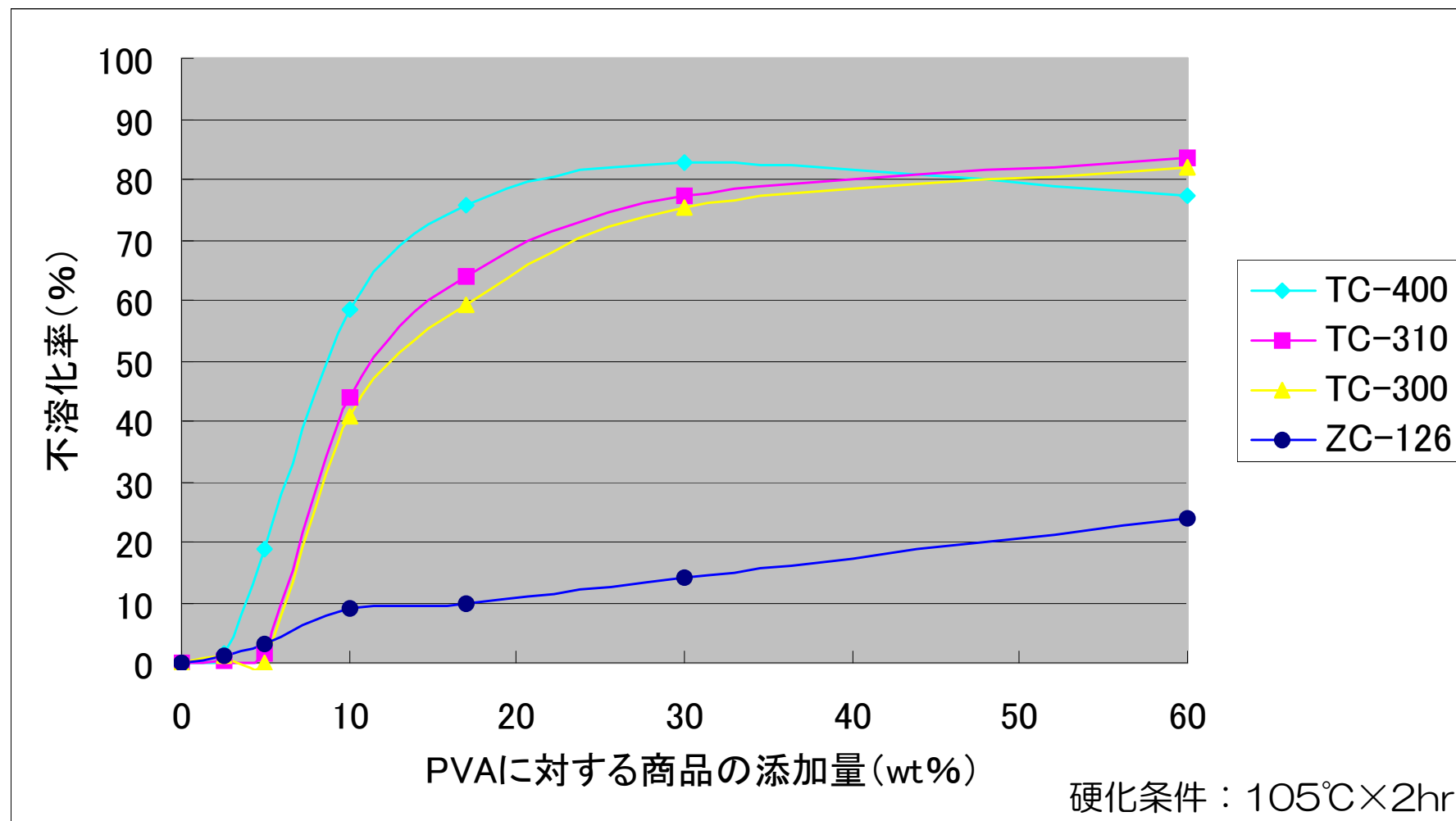


図3-1.水溶性ジルコニウムの添加量のと架橋度の関係

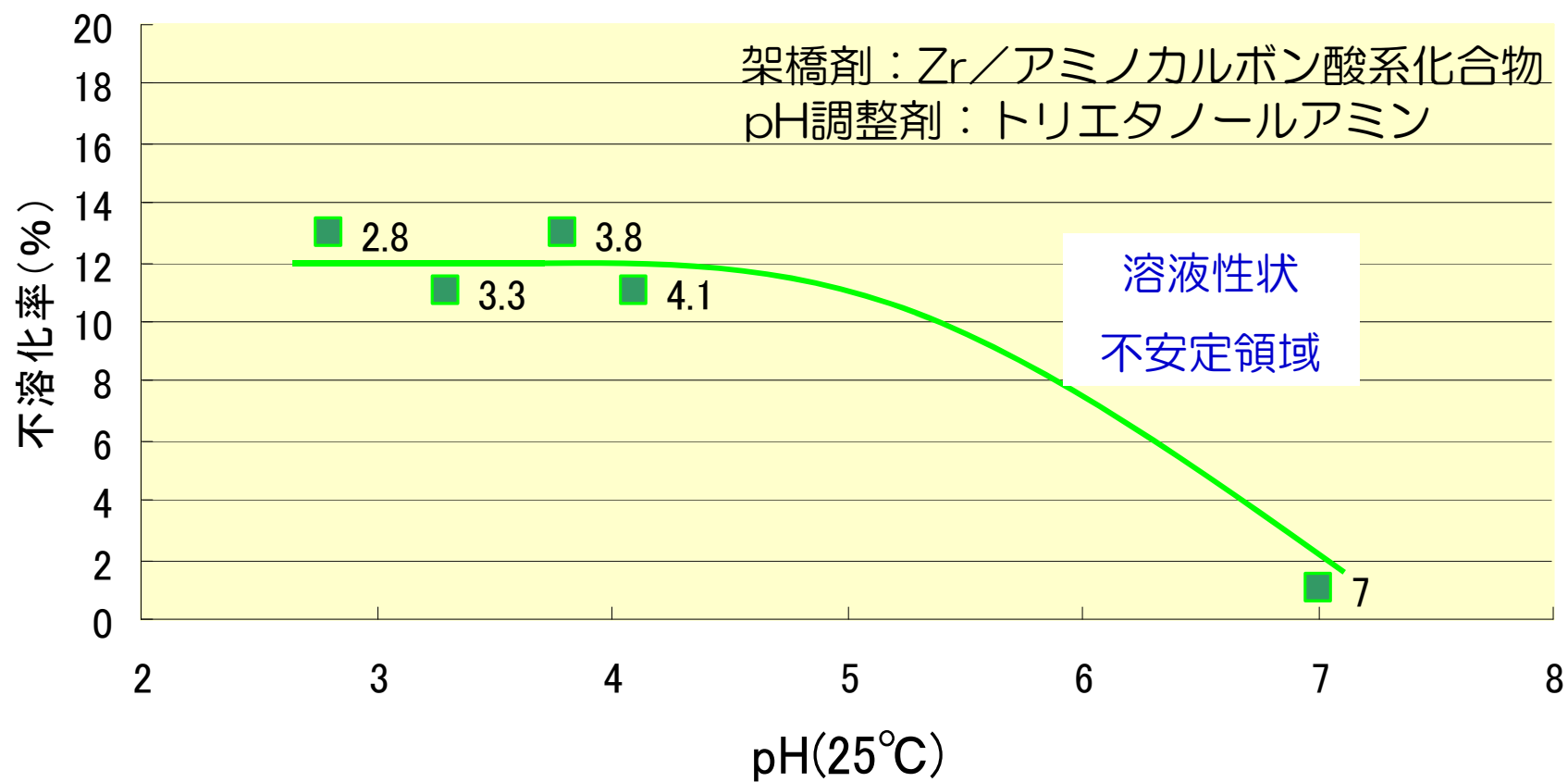


図3-2. pHとPVA架橋度の関係

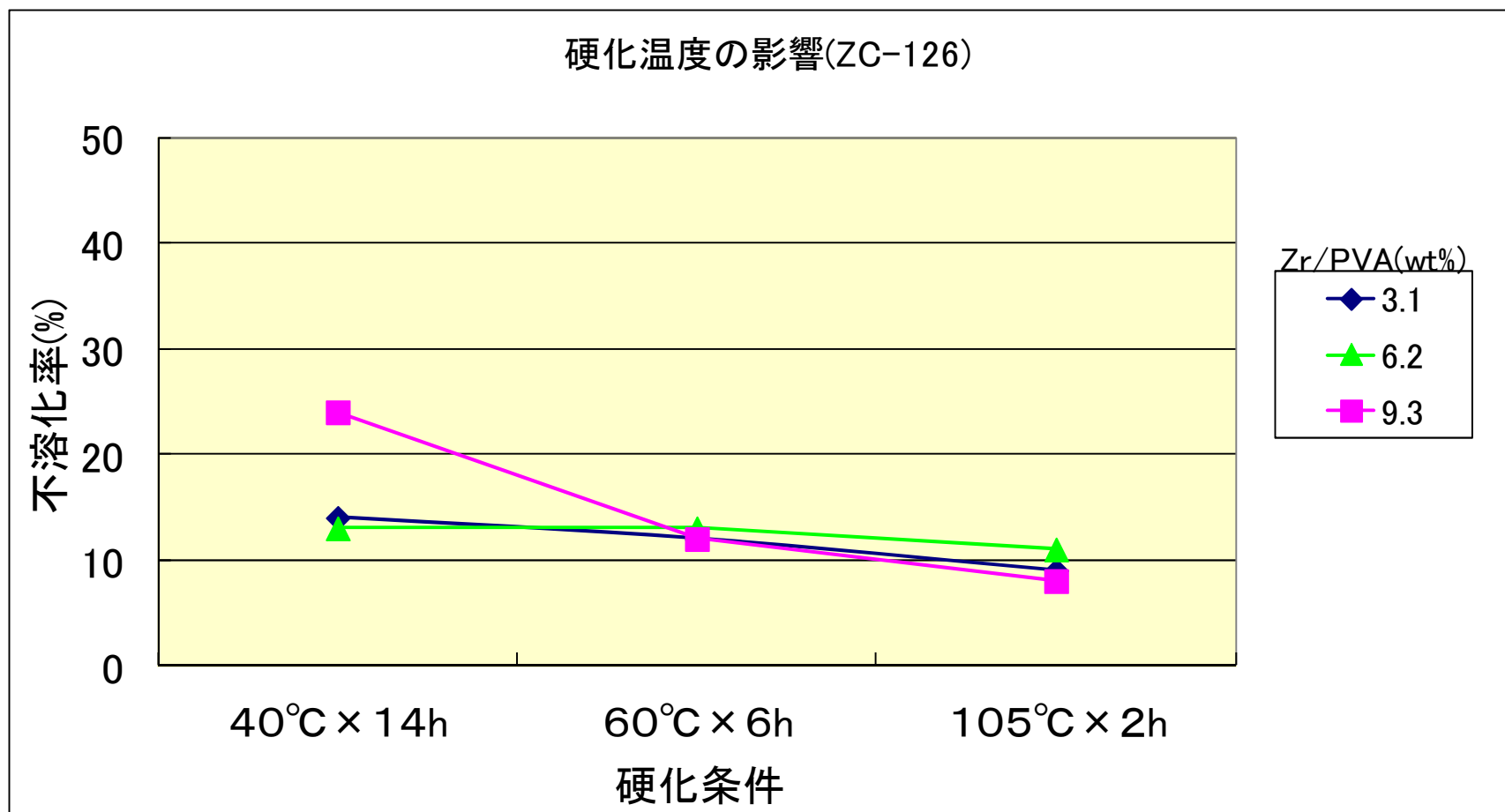


図3-3. 水系ジルコニウム化合物（ZC-126）による
PVA架橋～架橋温度の影響～

水溶性Zr化合物による架橋反応

PVAの架橋

チタンと同様の方法で硬化、不溶化率を評価

1. 最大の特徴は無色耐水性膜の形成
2. 不溶化率はチタン系より小
3. アミノカルボン酸系キレート錯体

pH安定領域が広く、使用しやすい
(これまでの水溶性Zr化合物対比)

水溶性Zr化合物の応用展開

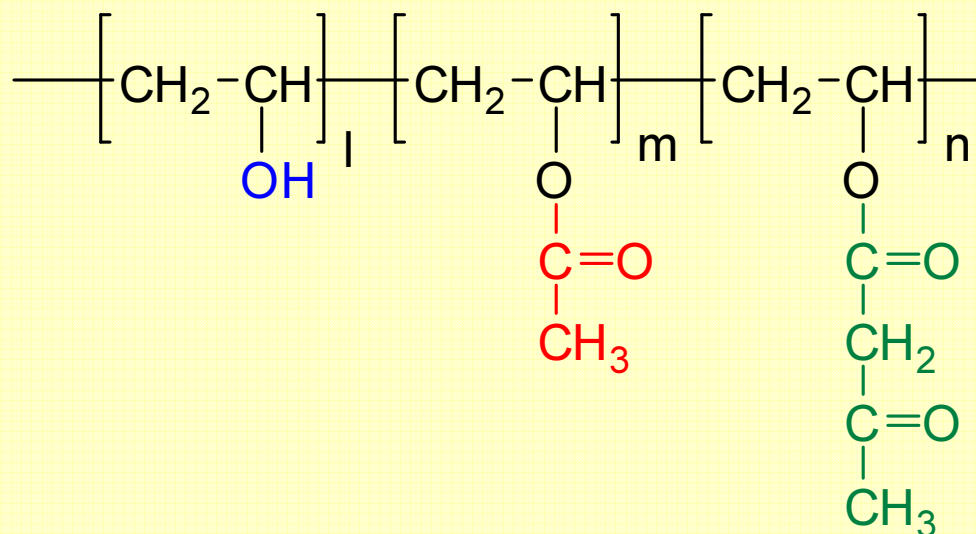
- 最大の特徴は着色が少ないこと
- 架橋剤としてはTiより低活性であるが実用上は許容範囲か
 - 架橋密度の選択肢

◆変性PVAと選択架橋

これまでの話：完全ケン化型PVA(官能基：水酸基)

変性PVA：アトアシル基変性PVA

(官能基：水酸基、アシル基、アトアシル基)



アトアシル基変性PVA

$n=0 \sim 5\text{mol}\%$

乾燥温度と不溶化率の関係

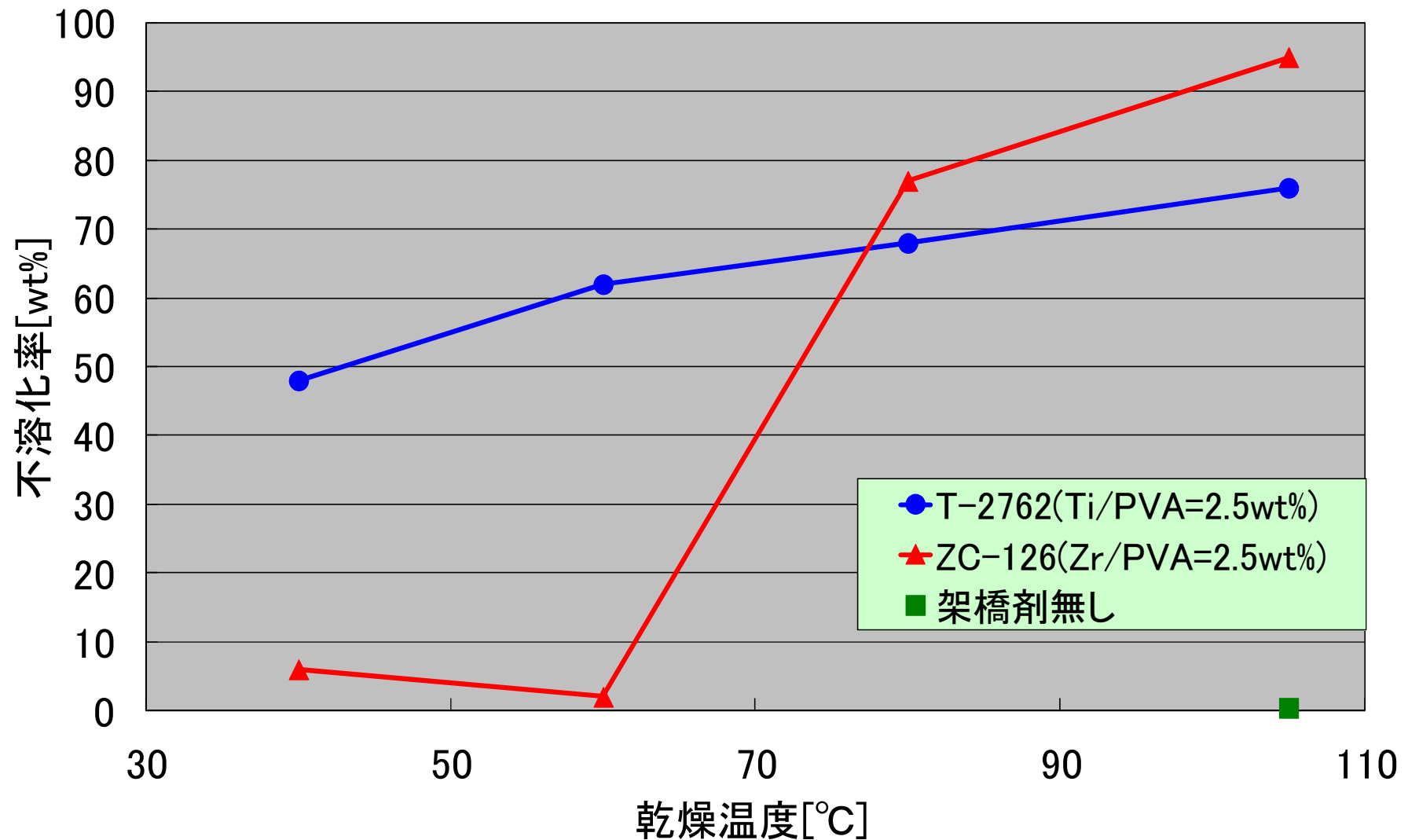


図3-4.変性PVAを使用した架橋性能

水溶性チタン化合物および水溶性ジルコニウム化合物

環境に優しく、安全性が高い

(1) 架橋剤

➤PVA、その他水酸基含有水溶性樹脂への応用と展開

(2) 金属／無機基材～樹脂間の密着性付与

➤水系樹脂の機能向上

(3) 金属、セラミックス、樹脂等の

表面処理剤・機能性付与剤

(4) 酸化チタン・ジルコニウム形成剤

➤薄膜形成性と機能設計：光触媒、屈折率調整

➤安定な水溶液の提供

(5) 他金属との複合酸化物形成剤またはその原料

マツモトファインケミカルが 目指すもの

安全且つ、環境に優しい有機金属化合物の提供

①水溶性チタン・ジルコニウム化合物の用途開発

水系樹脂組成物への応用

表面処理・改質、密着性向上、機能膜の形成

②チタン、ジルコニウム以外の水溶性金属化合物の 開発

必要な機能に応じた化合物設計

ご静聴ありがとうございました お気軽にご相談ください



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