

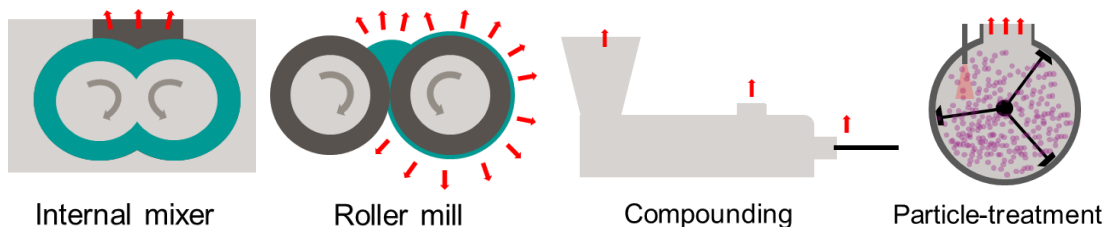
Dynasylan® 6490、6498、6598の紹介

ビニルシランオリゴマー

エボニック ジャパン株式会社
スマートエフェクト部
杉山 寛

Dynasylan® オリゴマー製品の発明に至った背景

技術課題: モノマーシランは低沸点であるため、各プロセスで添加後に揮発するという問題がある。



解決策: ビニルシラン系化合物の分子量を増やす

Strategy A: アルコキシ基中のアルキル基を長くする(歴史的に初期のアプローチ)

Strategy B: モノマーをオリゴマー化する

Strategy A: アルコキシ基中のアルキル基を長くする。

Dynasylan® VTMOEO

- + 高沸点化
- + 高引火点化
- アルコールリリース量の増加(シラン添加量の約80%)
- 1kgあたりのビニル基量濃度の低下
- 加水分解後に発生する2-メキシエタノールはCMR物質

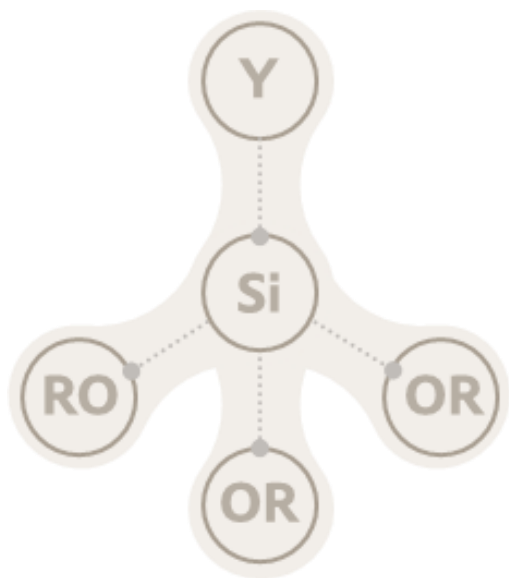
Strategy B: モノマーをオリゴマー化する

e.g. Dynasylan® 6490, 6498, 6598

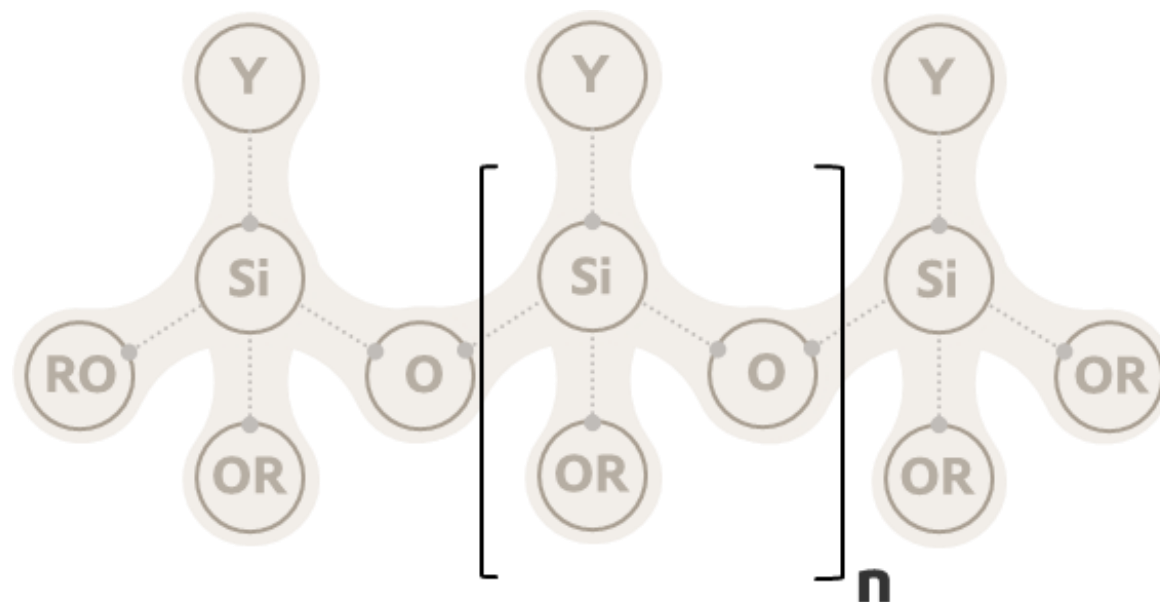
- + 高沸点化
- + 高引火点化
- + 1kgあたりのビニル基量濃度が高い
- + アルコールリリース量の低減
- + 高性能化を目指す際、シラン添加量を低減
- + 加水分解後に発生するアルコールが相対的に低毒化(メタノール or エタノール)

Dynasylan® 6598に特異的にみられる効果

モノマー vs. オリゴマー



Dynasylan® モノマー



Dynasylan® オリゴマー

ビニルシラン系モノマーとオリゴマーの一般物性比較-1



Dynasylan®	VTMO	VTEO	VTMOEO	6490	6498	6598
粘度 (20°C) [mPas]	約 1	約1	約3	2 - 4	3 - 7	3 - 7
引火点 [°C]	22	46	115	> 60	> 60	> 60
沸点 [°C]	123	161	285	ca. 220	ca. 240	255
重量当たりのビニル基濃度 [w%]	18	14	10	24	21	10
加水分解後のアルコールリリース量 [g/kg Dynasylan®]	650 (メタノール)	730 (エタノール)	820 (2-メトキシエタノール)	400 (メタノール)	490 (エタノール)	460 (エタノール)

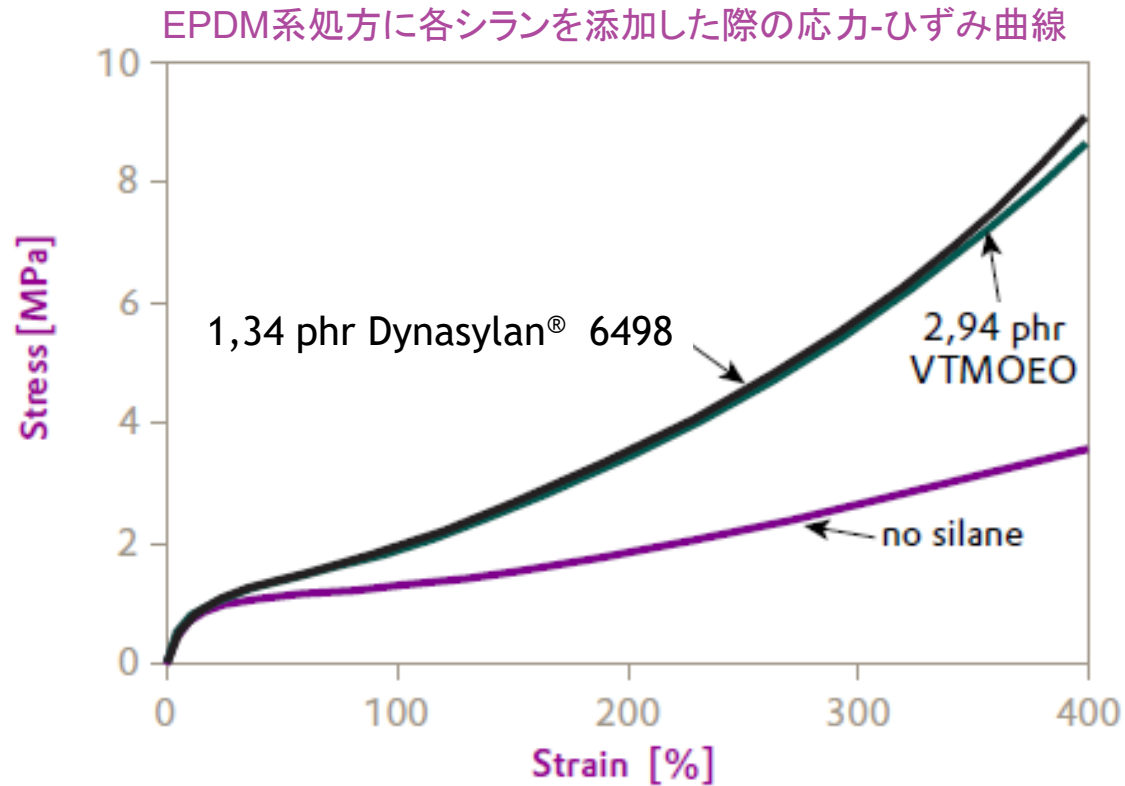
Dynasylan® ビニルオリゴマーは

- モノマーシランと比較した場合、加水分解後に発生するVOC量の劇的な低減が可能
- モノマーシランと比較した場合、高沸点
- モノマーシランと比較した場合、ハンドリング、輸送さらに貯蔵面においてより安全

ビニルシラン系モノマーとオリゴマーの一般物性比較-2

	モノマー	オリゴマー
	$\text{H}_3\text{COC}_2\text{H}_4\text{O}-\text{Si}-\text{OC}_2\text{H}_4\text{OCH}_3$ $\text{OC}_2\text{H}_4\text{OCH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-\dots$ $\text{OC}_2\text{H}_5 \quad \text{OC}_2\text{H}_5 \quad \text{OC}_2\text{H}_5$
	Dynasylan® VTMOEO	Dynasylan® 6498
粘度 (20°C) [mPa·s]	2.8	3.6
重量当たりのビニル基濃度 [wt%]	10	21
加水分解後のアルコールリリース量 [g/kg]	820 g (2-メトキシエタノール)	490 g (エタノール)

ビニルシラン系モノマーとオリゴマーの性能比較



- 加エプロセスにおける変化無し
- Dynasylan® 6498は、より少ない添加量でDynasylan® VTMOEOと同等の効果を発揮
- Dynasylan® VTMOEOは、CMR物質である2-メトキシエタノールを1kgあたり820g放出する→Dynasylan® 6498はエタノールを1kgあたり490g放出

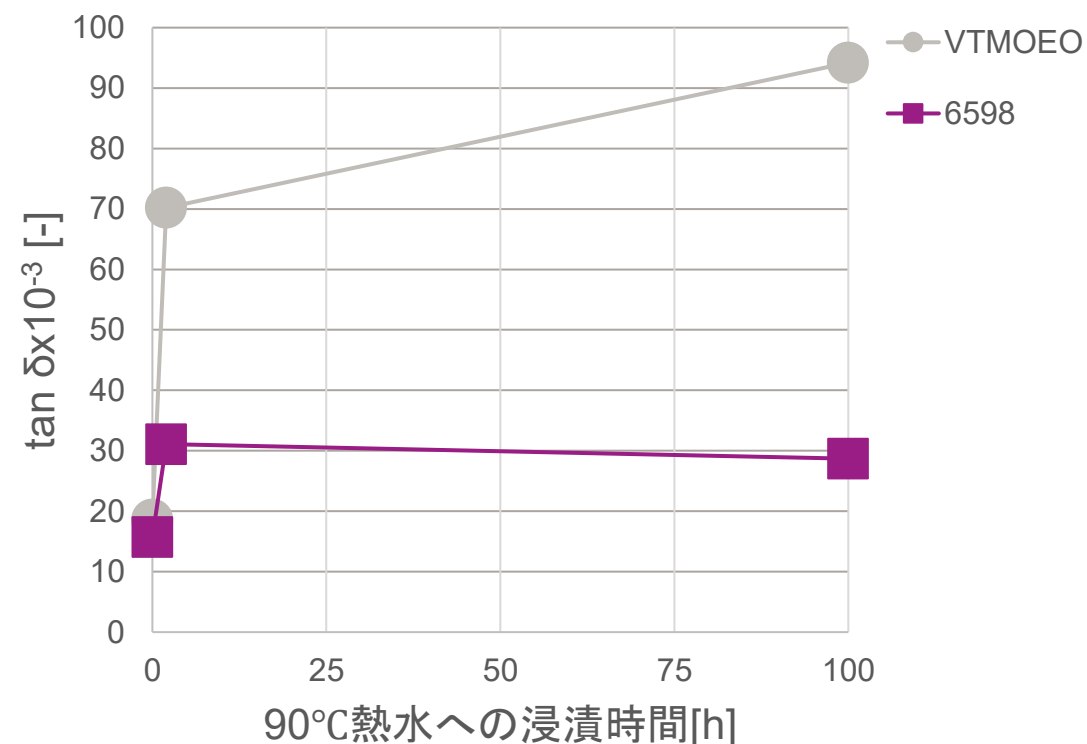
Dynasylan® 6598® と Dynasylan® VTMOEOの性能比較



Dynasylan® 6598を添加することで得られるメリット

- Dynasylan® 6598はDynasylan® VTMOEOと1:1で置き換え可能(ビニル基濃度が共に10%)です。
- Dynasylan® 6598はビニル基とアルキル基が導入された多機能シランオリゴマーです。
- Dynasylan® 6598を使用することで、リリースアルコール量の劇的な低減および加水分解時に発生するアルコールがより低毒なものになります。
- Dynasylan® 6598を使用することで、Dynasylan® VTMOと同等な機械特性を付与できます。
- Dynasylan® 6598を使用することで、最終製品に疎水性を付与することができます。これは、パワーケーブルで特に重要となる誘電正接 $\tan\delta$ を、より長時間、低い状態で維持できることにつながります。

EPDMベースのゴム処方に各シランを添加した場合の
誘電正接の推移





EVONIK

Leading Beyond Chemistry