

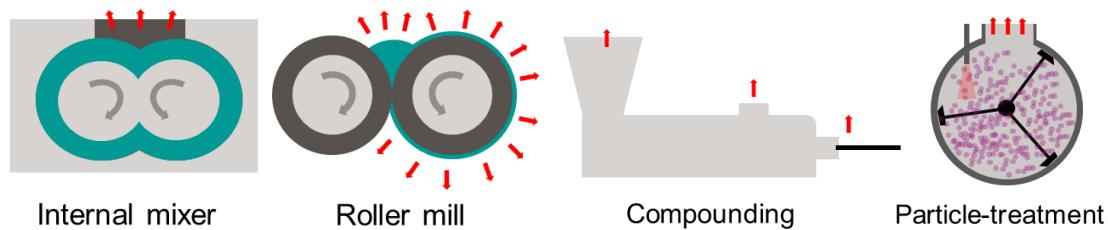
Dynasylan® 6490、6498、6598の紹介

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

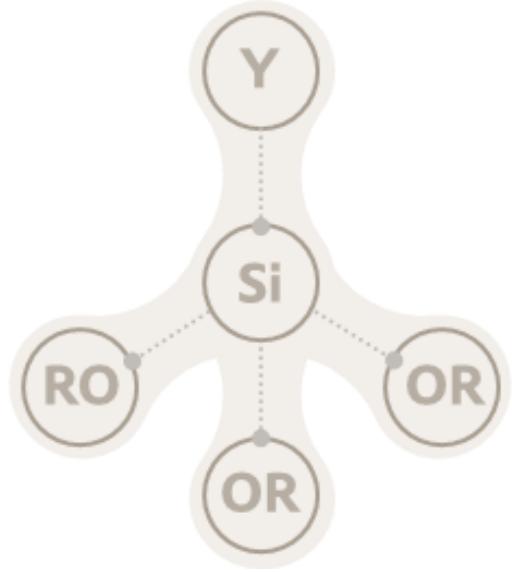
Strategy B: モノマーをオリゴマー化する

e.g. Dynasylan® 6490, 6498, 6598

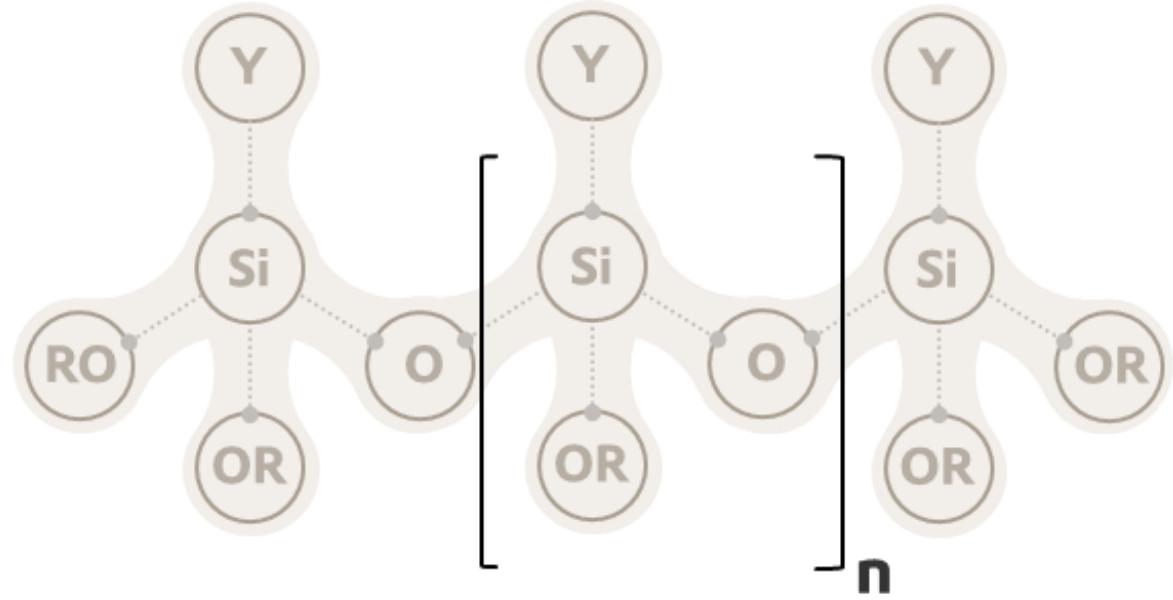
- ⊕ 高沸点化
- ⊕ 高引火点化
- ⊕ 1kgあたりのビニル基量濃度が高い
- ⊕ アルコールリリース量の低減
- ⊕ 高性能化を目指す際、シラン添加量を低減
- ⊕ 加水分解後に発生するアルコールが相対的に低毒化(メタノール or エタノール)

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) |

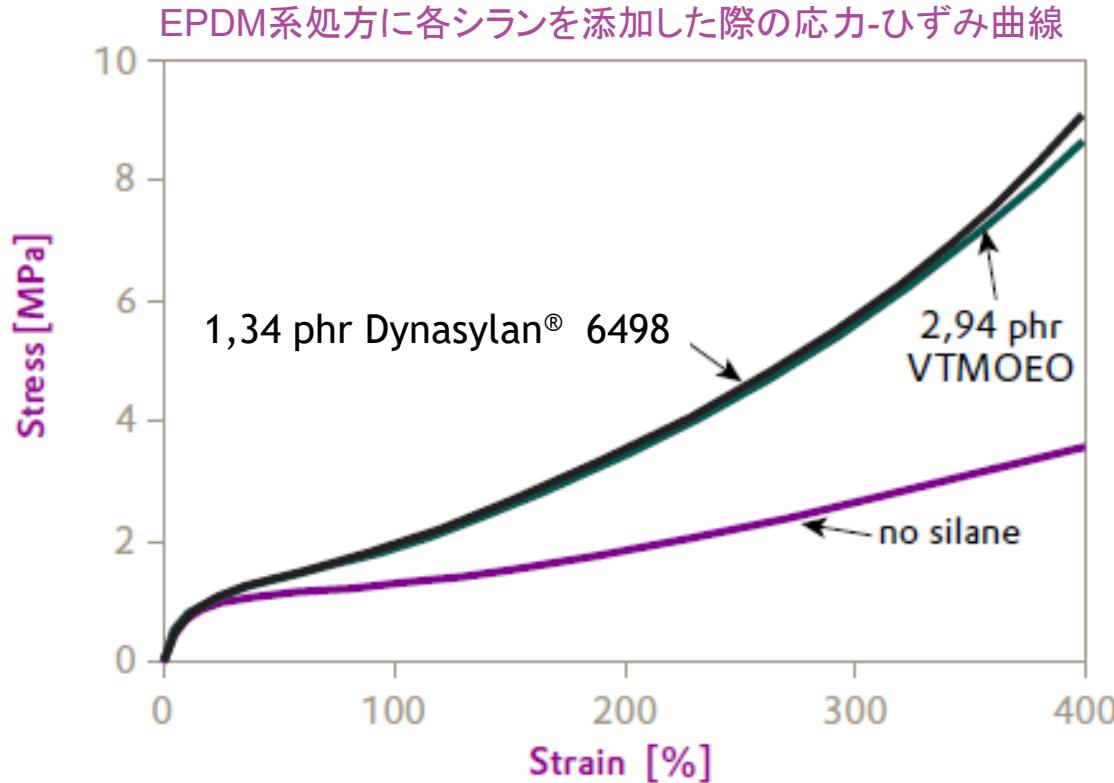
Dynasylan® ビニルオリゴマーは

- 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 | | |
|-------------------------|------------------------|------------------|--|
| 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



- 加工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な誘電正接tanδ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

