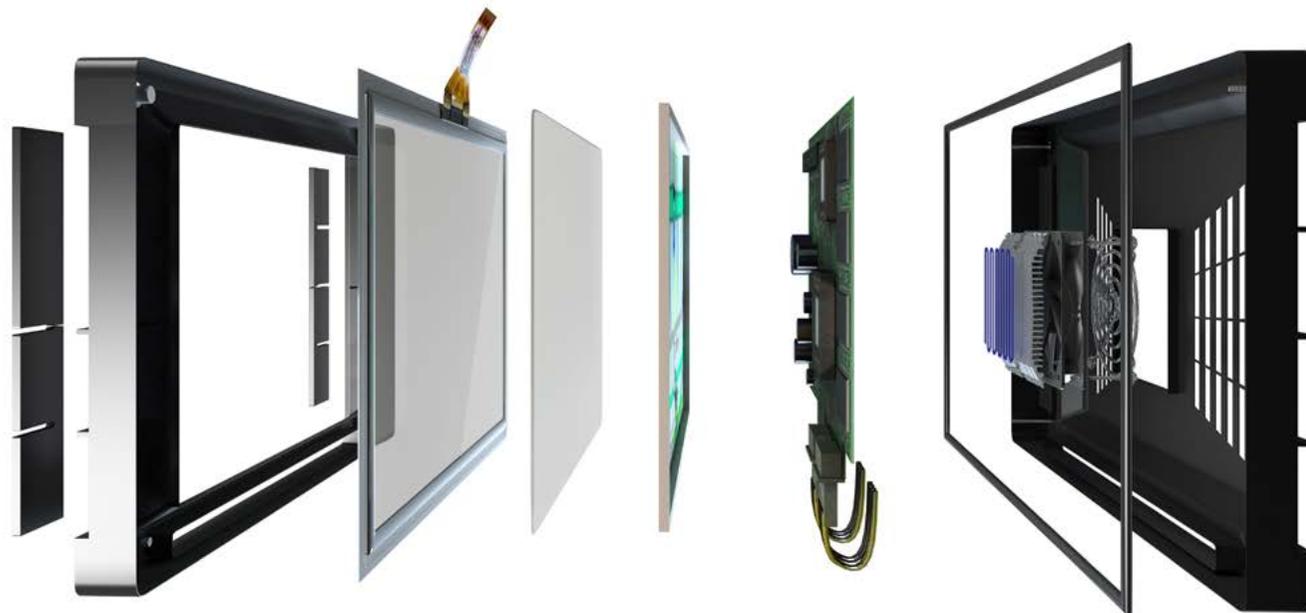


# ディスプレイ用シリコンOCRの紹介

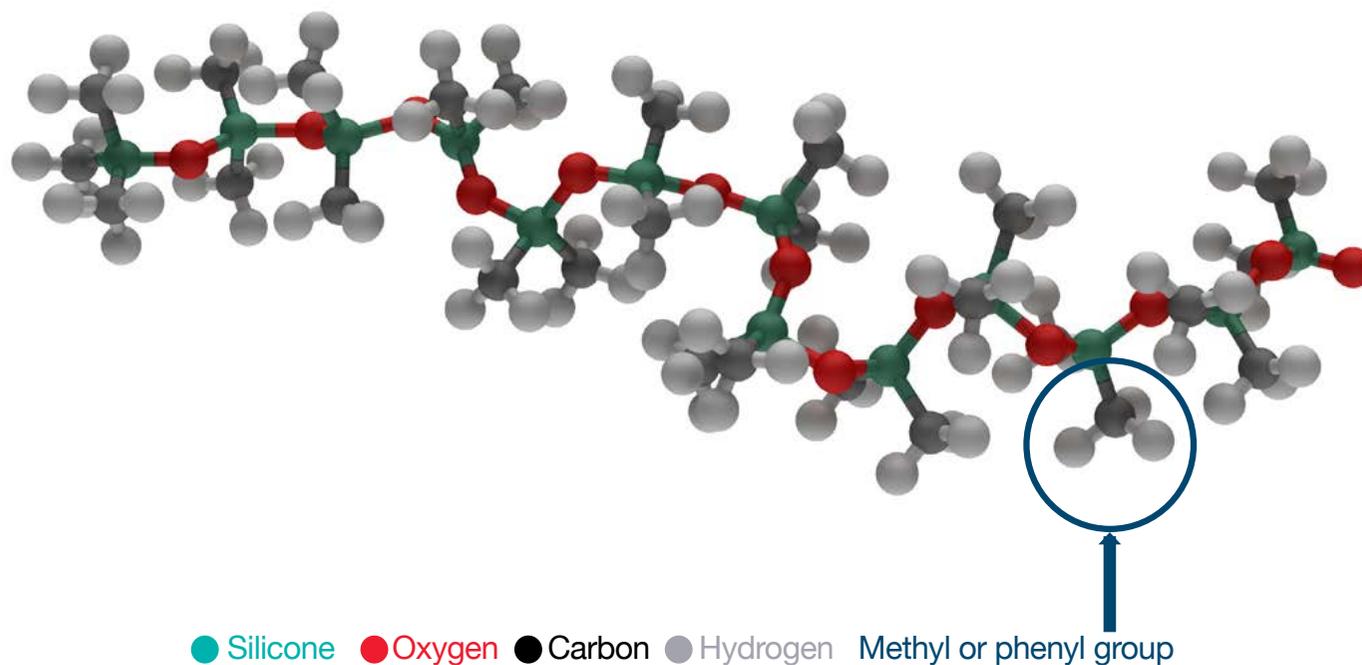
**DOW**

®



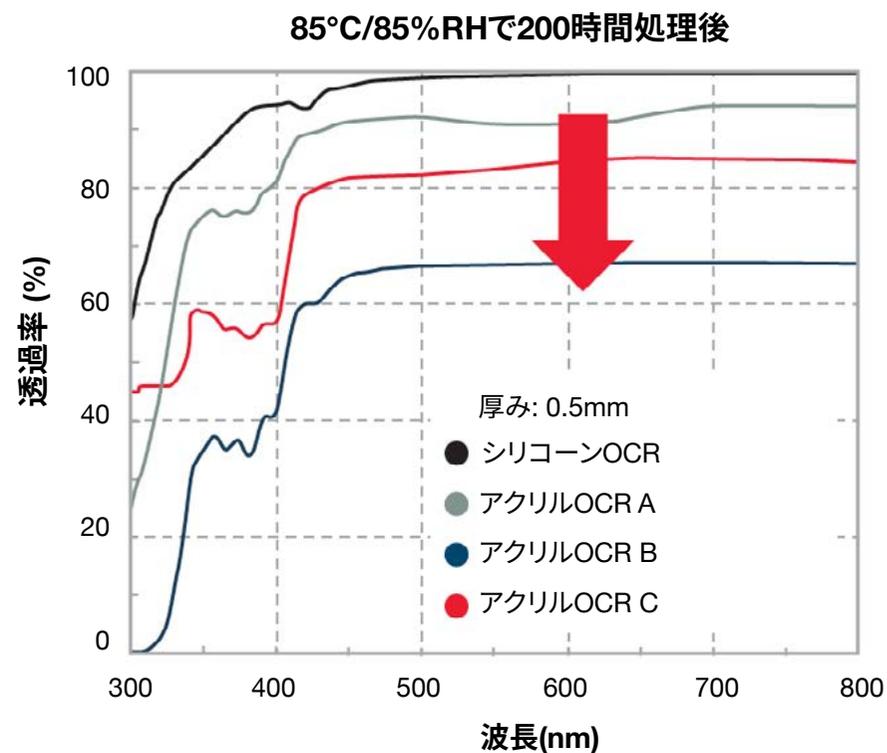
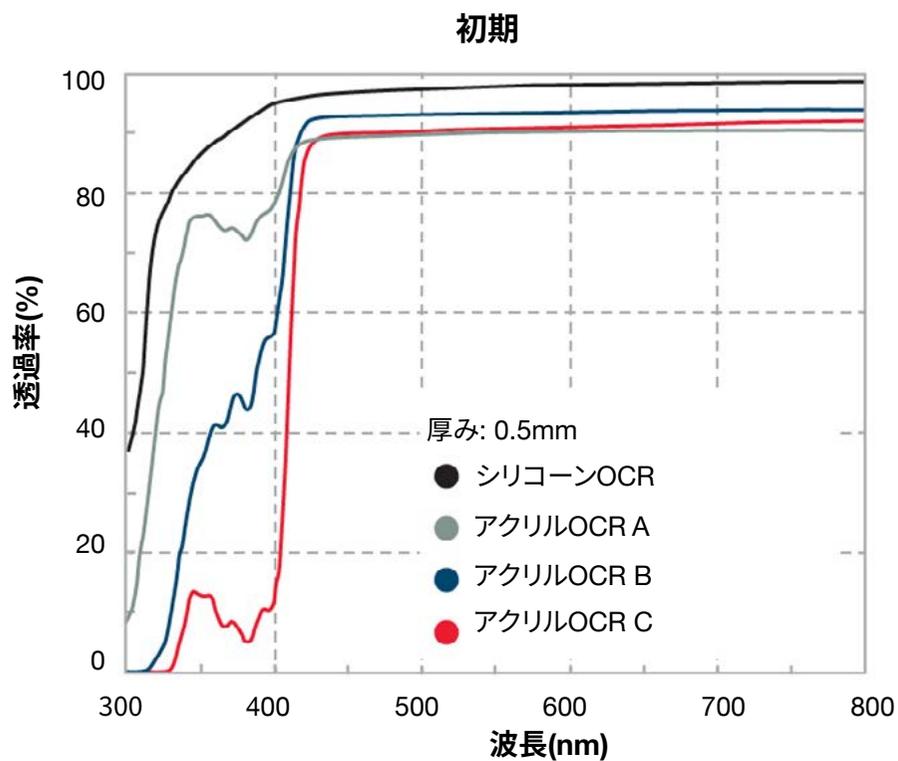
## シリコンが選ばれる理由

- 耐熱性
  - 少ない機械物性変化
  - 広温度範囲での弾性率維持
  - 高温での低重量減少
  - 低黄変性
- 耐光性
  - 低い機械物性変化
  - 低い黄変性
- 特性のコントロールが容易
  - 貼合プロセスに応じた粘度および硬化性の調整
  - 用途に応じて硬さや伸びの調整が可能



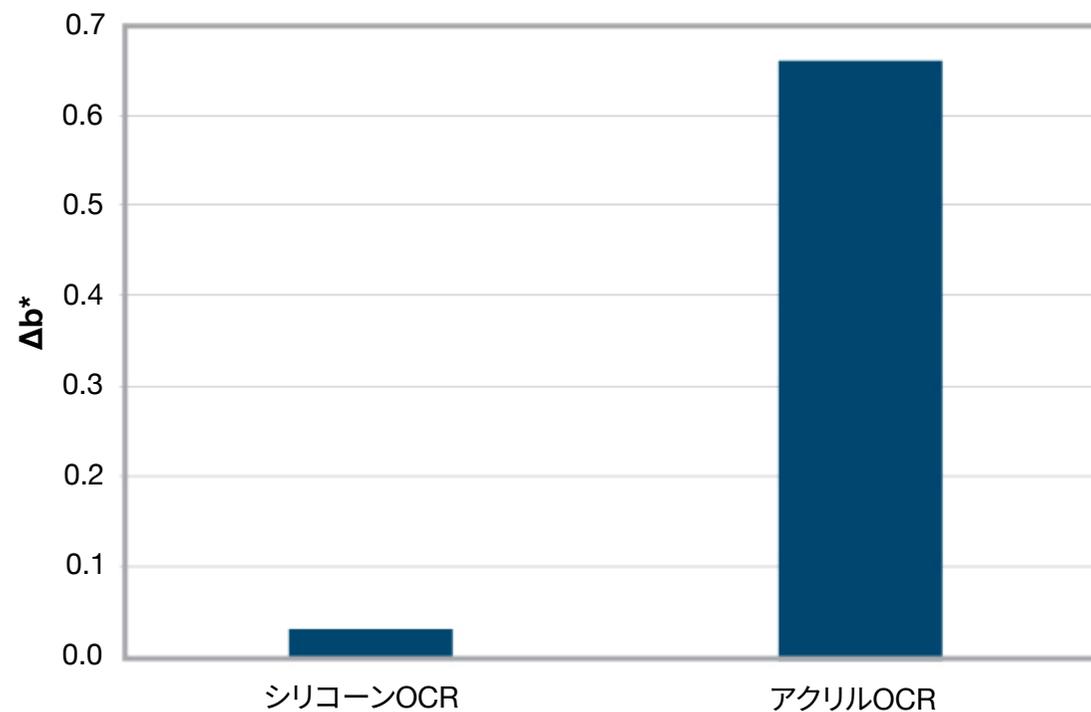
## シリコンOCRの信頼性(1) – 85°C/85%RH

シリコンOCRは市販の有機系OCRと比べて、高温恒湿での透過率変化が少ないです



## シリコンOCRの信頼性(2) – UV照射試験

シリコンOCRは市販の有機系OCRと比べて、UV光への耐性に優れます



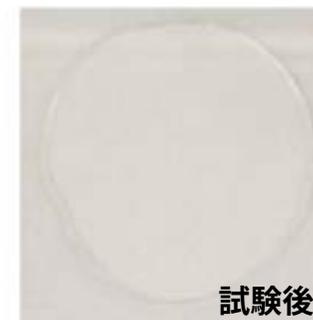
光源：水銀灯  
強度：12 mW/cm<sup>2</sup>@365 nm  
試料温度：35°C

## シリコンOCRの信頼性(3) – QSUNテスト(DIN 75220)

シリコンOCRはUV光を用いた加速試験でも、光学特性を維持します

QSUNテスト			VE-6001 UV_T	
項目	単位	リファレンス	初期	試験後
透過率 @ 450 nm	%	Air	90.1	89.1
透過率 @ 550nm	%	Air	91.0	90.2
透過率 @ 700 nm	%	Air	87.9	87.3
L*	-	Air	96.23	96.0
a*	-	Air	-0.78	-0.77
b*	-	Air	0.43	0.57

- 使用ガラス  
: MATSUNAMI Micro Slide Glass 76x52x1.3T
- サンプル厚み : 0.6mm
- 測定装置 : Konica Minolta CM-3600A



### QSUN Test Standard: DIN-75220 Z-IN2 Chapter: 7.2.1

**Duration:** 15 days dry

**Cycle:** 15x cycles

**8 h:** Temp = 65 ± 3 °C, Humidity < 30%, Intensity = 830 ± 80 W/m<sup>2</sup>

**3.5 h:** Temp = 10 ± 3 °C, Humidity > 55%, Intensity = 0 W/m<sup>2</sup>

**8 h:** Temp = 65 ± 3 °C, Humidity < 30%, Intensity = 830 ± 80 W/m<sup>2</sup>

**3.5 h:** Temp = 10 ± 3 °C, Humidity > 55%, Intensity = 0 W/m<sup>2</sup>

**1 h:** Temp = 23 ± 2 °C

**Duration:** 10 days wet

**Cycle:** 10x cycles

**5 h:** Temp = 10 ± 3 °C, Intensity = 0 W/m<sup>2</sup>

**12 h:** Temp = 65 ± 3 °C, Humidity > 50%, Intensity = 830 ± 80 W/m<sup>2</sup>

**6 h:** Temp = 10 ± 3 °C, Intensity = 0 W/m<sup>2</sup>

**1 h:** Temp = 23 ± 2 °C

## 低い体積収縮率

シリコンOCRは硬化前後での体積収縮率が1%以下であり、市販の有機系OCRと比べて収縮率が低くなります

製品	密度 (g/cm <sup>3</sup> )		硬化前後での体積収縮率
	液体 (硬化前)	固体 (硬化後)	
DOWSIL™ VE-6001 UV_T	1.118	1.125	0.62%
一般的なアクリルOCR	0.907	0.951	4.6%

シリコンOCRは硬化前後の硬化収縮が原因となる‘ムラ’や端部での剥離が発生しやすい比較的大きなディスプレイにも使うことができると考えられます

## 製品一覧

硬化タイプ	屈折率 ~1.4 (標準屈折率)	屈折率が1.5以上 (高屈折率)
加熱硬化 (40~60°C)	DOWSIL™ EG-1200 (ディスペンス) DOWSIL™ VE-5002 H (ディスペンス) DOWSIL™ VE-1204 H (ディスペンス) DOWSIL™ VE-1102 H (ディスペンス)	DOWSIL™ VE-1303 H
UV硬化		DOWSIL™ VE-6001 UV_T (ディスペンス)
UV遅延硬化	DOWSIL™ VE-3004 UH (ディスペンス) DOWSIL™ VE-3015 UH (コーティング)	DOWSIL™ VE-3504 UH (ディスペンス) DOWSIL™ VE-3515 UH (コーティング)
室温硬化	DOWSIL™ VE-1204 (ディスペンス) DOWSIL™ VE-1204QC (ディスペンス)	

## DOWSIL™ VE-1204 シリーズ

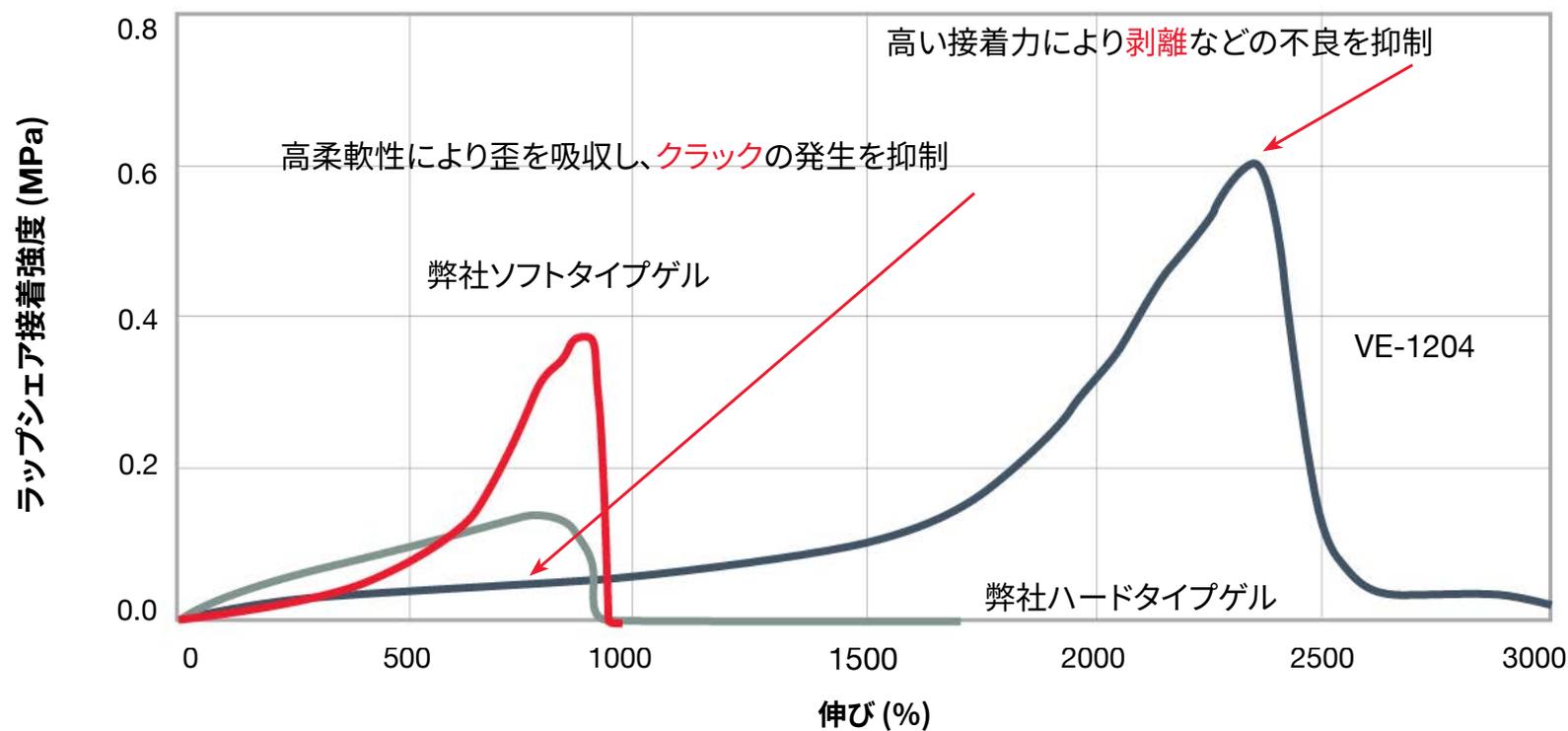
### 特徴

- 2液タイプ (A/B混合比=1/1)
- 屈折率: 1.41
- 高い信頼性
  - 優れた接着性
  - 低硬度・高伸長による耐クラック性
  - 安定した光学特性

### VE-1204シリーズの代表特性値

特性値	単位	Quick cure	1204 (RT cure)	1204H (Heat cure)
粘度	Part-A	mPa·s		
	Part-B	mPa·s		
混合後粘度	mPa·s		4,000	
混合比	A:B		1:1	
ポットライフ (25°Cでの倍粘度時間)	分	3	9	~60
ゲル化時間 @ 25°C(G'/G''=1)	分	30	80	-
ゲル化時間 @ 40°C(G'/G''=1)	min	-	-	33
ゲル化時間 @ 60°C(G'/G''=1)	min	-	-	6
硬化後収縮率	%	<1%		
針入度	-	40		
ラップシエア強度 (ガラス/ガラス)	mPa	0.6		
ラップシエア試験時の破断時伸び	%	2400		

## VE-1204のラップシエア試験時のs-sカーブ



## VE-1204の信頼性試験後の特性値変化

	針入度	ラップシエア接着試験			光学特性(200μm厚)		
		接着強度 (MPa)	伸び (%)	弾性率 (MPa)	b*	L*(%)	Haze
初期	35	0.43	1870	0.018	0.05	100	0.99
85°C/1000 h	28	1.22	2090	0.025	0.18	100	0.03
-40°C/1000 h	34	0.95	2080	0.022	0.04	100	0.04
60°C/90%RH	32	1.10	2000	0.020	0.20	100	0.99
QUV 150 h	29	1.04	2040	0.022	0.16	100	0.03
TCT 500 cyc*	33	1.04	2040	0.022	0.10	100	0.04

### <QUV試験条件>

1サイクル(12時間)の試験条件

1. 1.55 W/m<sup>2</sup> at 70°C で8時間照射
2. 照射なし、50°C 90%RH以上で4時間

### <サーマルサイクル試験条件>

-40°C/30分 ⇄ 85°C/30分

## DOWSIL™ VE-1102 H

### 特徴

- VE-1204シリーズの特性に加えて
- 広い温度領域 (-100°C~150°C) で弾性率の変化が少ない

### VE-1102 Hの代表特性値

特性値		単位	VE-1102 H
粘度	Part-A	mPa・s	2,100
	Part-B	mPa・s	2,100
混合後粘度		mPa・s	2,100
混合比		A:B	1:1
針入度		-	45
硬化時収縮率		%	<1
ポットライフ(倍粘度時間@25°C)		min	11
Gel time @ 50°C (G'/G''=1)		min	5

## VE-1102Hの-55°Cでの耐久性

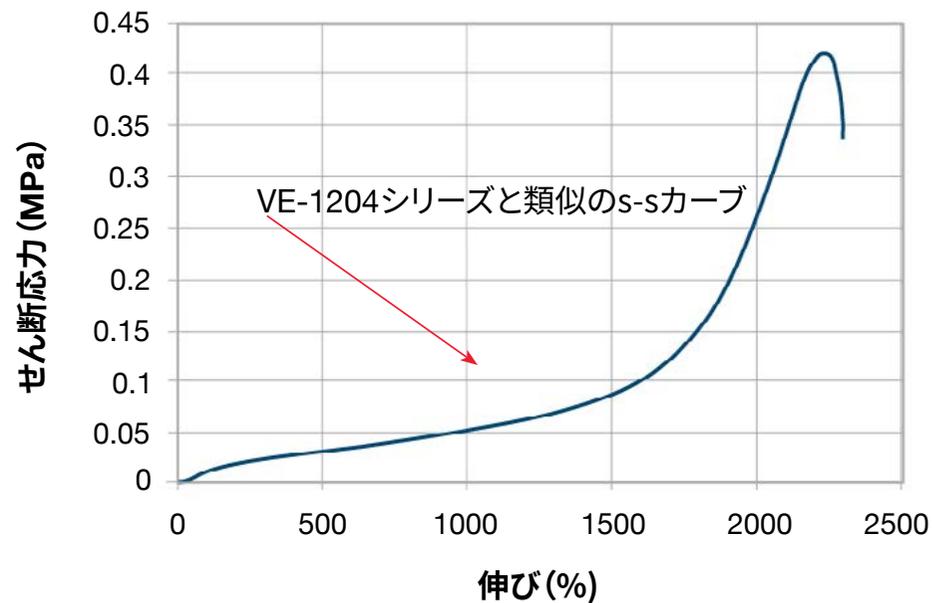
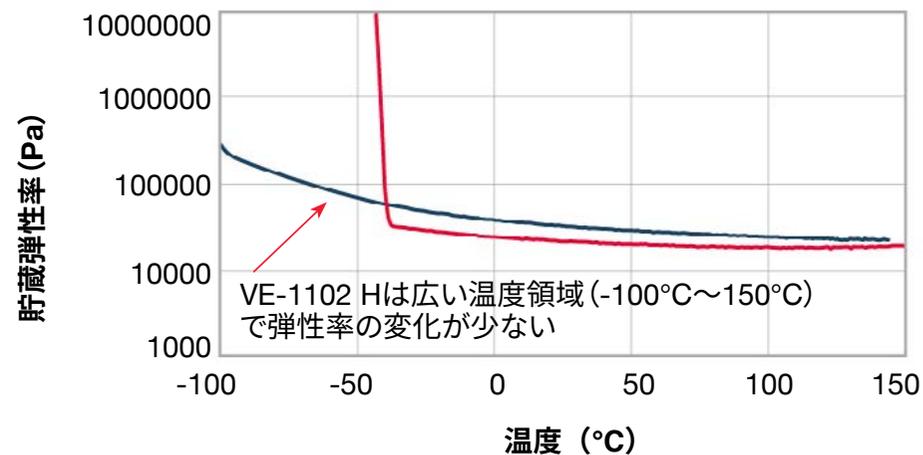


一般的なシリコンOCRでは-55°Cの保管条件でクラックが発生



DOWSIL™ VE-1102 は以下の信頼性試験をパス

- -55°C×1000h
- -55°C/+85°Cのサーマルサイクル1000サイクル



## DOWSIL™ VE-3004 UH

### 特徴

- UVで活性化後、室温/加熱硬化
- 室温での長期作業安定性
- UV照射・貼り合わせ後約10分で安定化※
- 高い信頼性
  - 優れた接着性
  - 安定した光学特性

※ UV照射条件<sup>2</sup>: 4J/cm<sup>2</sup> at 25°C の時の貼り合わせからゲル化までの時間

### VE-3004 UHの代表特性値

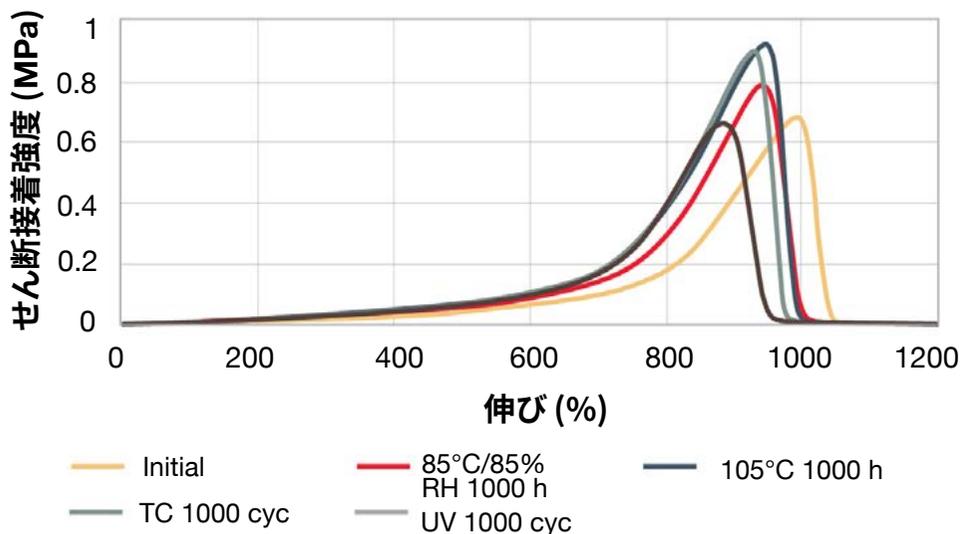
	単位	VE-3004 UH
粘度	mPa·s	4,000
ポットライフ(25°Cでの倍粘度時間)	日	>60
非流動化時間 <sup>1</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 4J/cm <sup>2</sup> @ 25°C)	分	4.5
ゲル化時間 <sup>3</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 4J/cm <sup>2</sup> @ 25°C)	分	11
針入度		40

<sup>1</sup> 複素粘度50,000 mPa·s 到達までの時間

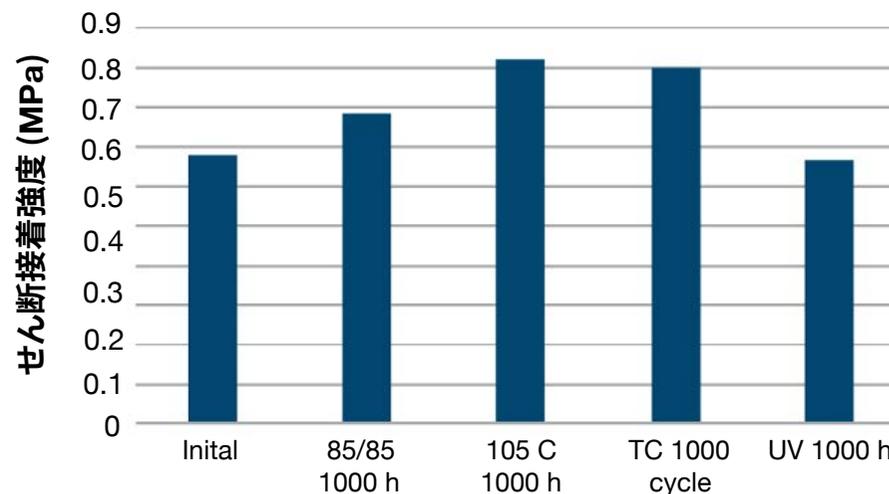
<sup>2</sup> UV光源: 超高圧水銀ランプ, 365 nm 照度100 mW/cm<sup>2</sup>  
40秒照射

<sup>3</sup> UV照射開始から損失正接1以下になるまでの時間。

## VE-3004UHの信頼性試験後の接着性



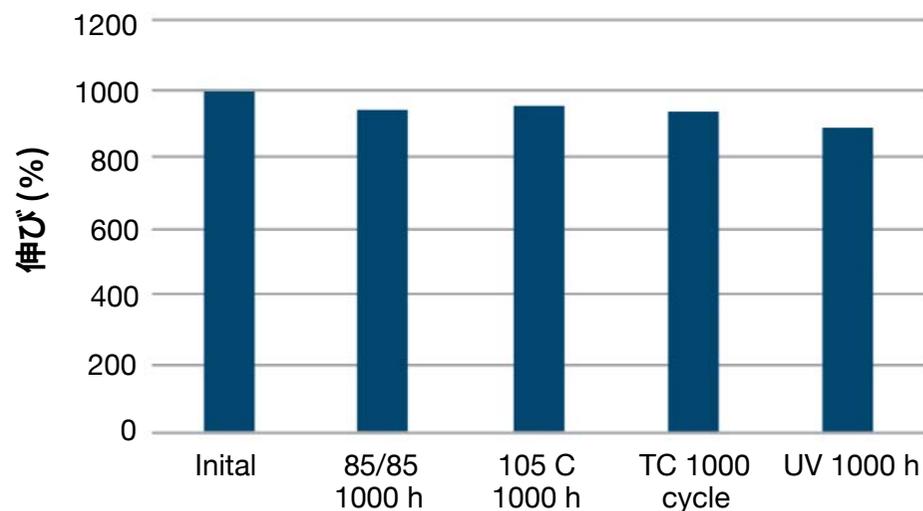
## せん断接着強度の変化



## 試験条件

- 樹脂厚みは200  $\mu\text{m}$
- 85C/85% RH 1000 hのHazeは室温放置1週間後に測定
- サーマルサイクル試験条件:-40°C/30分  $\leftrightarrow$  85°C/30分
- QUV試験条件:1サイクル(1.55 W/m<sup>2</sup> @70°C で8時間照射、照射なし、50°C 90% RH以上で4時間)

## 破断時伸びの変化



## VE-3004UHの信頼性試験後の光学特性

	T%	YI ASTM E313-96	Haze (D1003-97)(C)
Initial	>99	-0.38	-0.21
105°C 1000 h	>99	0.30	-0.16
TC 1000 cyc	>99	0.22	-0.03
85C/85% RH 1000 h	>99	0.07	-0.19
QUV 1000 h	>99	0.01	-0.13

### 試験条件

- 樹脂厚みは500 μm
- 透過率は550 nmでの値
- 85C/85% RH 1000 hのHazeは室温放置1週間後に測定
- サーマルサイクル試験条件:-40°C/30分 ⇔ 85°C/30分
- QUV試験条件:1サイクル(1.55W/m<sup>2</sup> @70°C で8時間照射、照射なし、50°C 90% RH以上で4時間)

## DOWSIL™ VE-3015 UH

### 特徴

- UVで活性化後、室温/加熱硬化
- VE-3004UH の高粘度品
- より短時間での基材安定化を実現

### VE-3015 UHの代表特性値

	単位	VE-3015 UH
粘度	mPa・s	13,000
非流動化時間 <sup>1</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 4J/cm <sup>2</sup> at 25°C)	分	1.6
粘度10万mPa・s 到達までの時間 (UV照射条件 <sup>2</sup> : 4J/cm <sup>2</sup> at 25°C)	分	2.9
ゲル化時間 <sup>3</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 4J/cm <sup>2</sup> at 25°C)	分	11
針入度		33

<sup>1</sup> 複素粘度50,000 mPa・s 到達までの時間

<sup>2</sup> UV光源: 超高圧水銀ランプ, 365 nm 照度100 mW/cm<sup>2</sup>  
40秒照射

<sup>3</sup> UV照射開始から損失正接1以下になるまでの時間。

## DOWSIL™ VE-1303 H

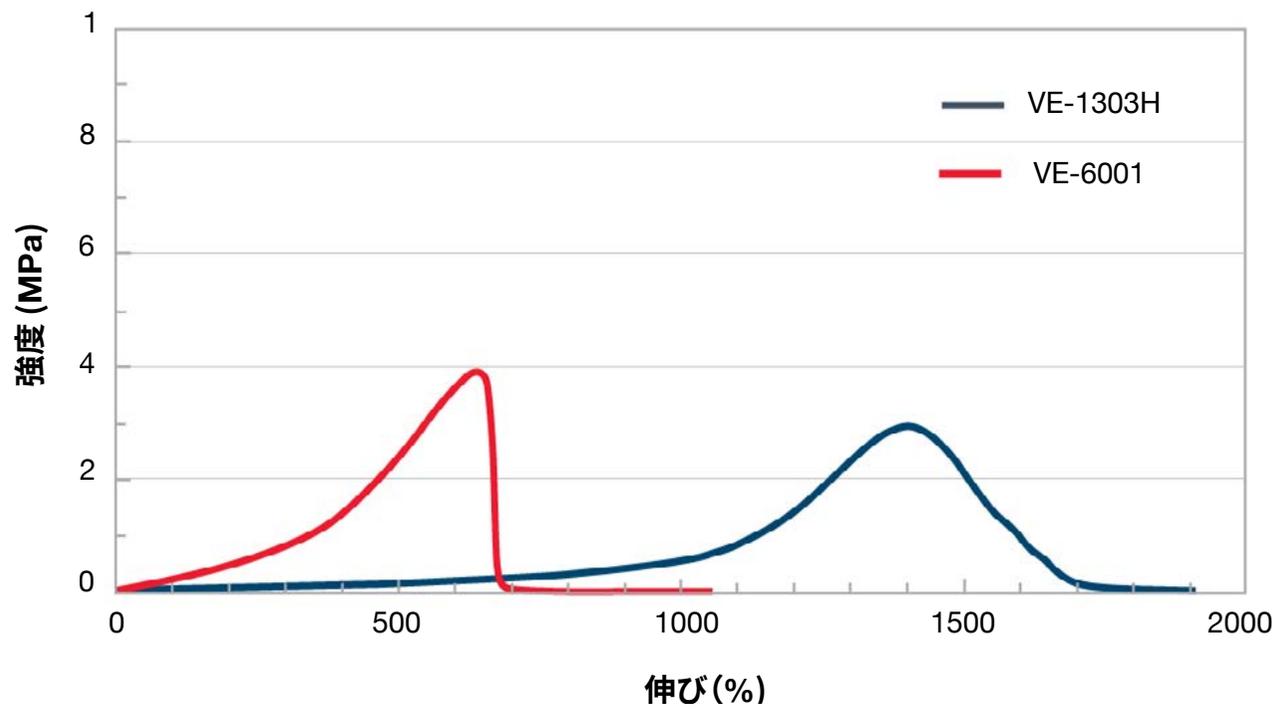
### 特徴

- 2液低温/室温硬化型
- 屈折率：1.53-1.54

### VE-1303 Hの代表特性値

特性値		単位	VE-1303 H
粘度	Part-A	mPa・s	2,800
	Part-B	mPa・s	2,800
混合後粘度		mPa・s	2,800
混合比		A:B	1:1
ポットライフ (倍粘度時間@25°C)		分	3
ゲル化時間 @ 25°C		分	80
ゲル化時間 @ 40°C		分	30
硬化後収縮率		%	< 1 %
針入度		-	45
せん断接着力 (ガラス/ガラス)		mPa	0.2
せん断接着試験破断時伸び		%	1300

## VE-1303Hのラップシエア試験時のS-Sカーブ



## VE-1303Hの信頼性試験後の特性値

	初期	105°C (1000時間後)	サーマルサイクル (1000サイクル)	85°C/85% RH (1000時間後)	QUV (1000時間後)
透過率(%)	99.9	99.5	99.7	99.6	99.7
L*	100.0	99.8	99.9	99.8	99.9
a*	0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
b*	0	0.6	0.2	0.2	0.2
Haze	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Adhesion: Lap-shear max stress (MPa)	0.19	0.29	0.24	0.19	0.23
Adhesion: Lap-shear elongation (%)	1,500	1,350	1,400	1,450	1,300

### 試験条件

- 透過率は550 nmでの値、樹脂厚み200 μm
- Hazeは80°Cで48時間乾燥後に測定
- ラップシエア試験条件：ガラス/OCR/ガラス、サンプルサイズ：25 x 10 x 0.2 mm<sup>3</sup>. Strain rate: 100% sec<sup>-1</sup> (12 mm/min)
- サーマルサイクル試験条件：-40°C /30分 ⇄ 85°C/30分
- QUV試験条件：1サイクル (1.55 W/m<sup>2</sup> @70°C で8時間照射、照射なし、50°C 90%RH以上で4時間)

## DOWSIL™ VE-35xx UH

### 特徴

- 2液型
- UVで活性化後、室温/加熱硬化
- 屈折率:1.53-1.54

### VE-35xx UHの代表特性値

	単位	VE-3504 UH	VE-6001 UV_T
粘度	mPa・s	4,000	14,000
ポットライフ (UV無し)	時間	>24h	>24h
非流動化時間 <sup>1</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 2J/cm <sup>2</sup> at 25°C)	分	50	26
ゲル化時間 <sup>3</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 2J/cm <sup>2</sup> at 25°C)	分	98	48
ゲル化時間 <sup>3</sup> (UV照射条件 <sup>2</sup> : 2J/cm <sup>2</sup> at 60°C)	分	6	5
針入度		50	47

<sup>1</sup> 複素粘度50,000mPa・s 到達までの時間

<sup>2</sup> UV光源: 365nm LEDランプ

<sup>3</sup> UV照射開始からG'が1000Paに到達するまでの時間。

## DOWSIL™ VE-6001 UV\_T

### 特徴

- 1液
- 屈折率:1.54
- 365 nm, 395 nmの波長に加え、可視光側波長(405 nm) 単独でも硬化可能

### VE-6001 UV\_Tの代表特性値

	単位	VE-6001 UV_T
粘度	mPa・s	3,700
硬化のためのUV照射条件	mJ/cm <sup>2</sup>	> 4,000
屈折率	-	1.54
Shore 00硬度	-	55
針入度		< 10

## VE-6001 UV\_Tの信頼性試験後の光学特性

	初期	TCT 1000サイクル後	85°C/85% 1000時間後	105°C 1000時間	-40°C 1000時間後	QUV 1000時間後
Transmittance (at 550 nm)	90.7%	90.6%	90.0%	90.9%	90.7%	90.6%
L*	96.2	96.1	95.5	96.3	96.2	96.2
a*	-0.7	-0.7	-0.77	-0.78	-0.69	-0.72
b*	0.33	0.35	0.55	0.4	0.33	0.47
YI (D1925)	0.38	0.4	0.64	0.47	0.40	0.55
Haze (D1003-97)(A)	0.11	0.13	0.43	0.32	0.12	0.21

### 試験条件

- 透過率は550 nmでの値
- Hazeは80°Cで48時間乾燥後に測定
- サーマルサイクル試験条件：-40°C/30分 ⇔ 85°C/30分
- QUV試験条件：1サイクル(1.55 W/m<sup>2</sup> @70°C で8時間照射、照射なし、50°C 90% RH以上で4時間)

## ダウについて

ダウ (NYSE:DOW) は、業界で最も幅広い技術分野と設備統合、焦点が明確なイノベーションとグローバルなスケールを基に利益ある成長を実現します。素材科学の専門知識とパートナーとのコラボレーションを通じて、世界のためにサステナブルな未来を築くというパーパス (存在意義) の下、最もイノベティブ、顧客本位、インクルーシブそしてサステナブルな素材科学会社です。ダウが擁する機能性素材、工業中間体およびプラスチック事業のポートフォリオは、包装やインフラ、モビリティ、コンシューマー・ケアなど成長著しい市場における顧客企業に向けて、差別化された技術に基づく幅広い製品やソリューションを提供します。世界31カ国で106カ所の製造拠点を操業し、従業員数は約3万5700人です。2020年度における純売上高は約390億ドルです。「ダウ」または「当社」は、ダウ社 (Dow Inc) またはその関連会社を示しています。詳細な情報はウェブサイト [www.dow.com](http://www.dow.com) またはツイッターアカウント [@DowNewsroom](https://twitter.com/DowNewsroom) をフォローください。

### 米国

フリーダイヤル 800 441 4DOW  
989 832 1542

[dow.com](http://dow.com)

### 米国以外

ヨーロッパ/中東 + 800 36 94 63 67  
イタリア + 800 783 825  
アジア/太平洋地域 + 800 77 76 77 76  
+ 60 37 958 3392  
南アフリカ + 800 99 5078

イメージ: dow\_40370336510, dow\_40680902676

免責事項: 使用条件や適用法令は場所によって異なり、また、時の経過により変更される場合がありますので、お客様におかれましては、本書記載の製品及び情報がお客様の使用 (用途) に適しているかどうかを判断し、お客様の作業現場及び廃棄について、適用法令の遵守を確実にする責任があります。また、当社又はその他の者が所有する特許権の侵害がないことを表明・保証するものではありません。本書記載の製品は、ダウが事業展開する特定の地域で販売あるいは使用できない場合があります。紹介された内容に関しては、特定の国での使用 (用途) が承認されていない場合があります。「ダウ」又は「当社」への言及は、特に明記しない限り、お客様に製品を販売するダウの法人を意味します。商品適格性又は特定目的のための適合性についての黙示的保証はすべて明示的に除外され、保証するものではありません。

®TM: ザ・ダウ・ケミカル・カンパニーまたはその関連会社の商標

© 2021 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

2000010347

Form No. 11-4212-42-0421 S2D