

Reactive UV Absorber
Chiguard[®] R-455

chitec

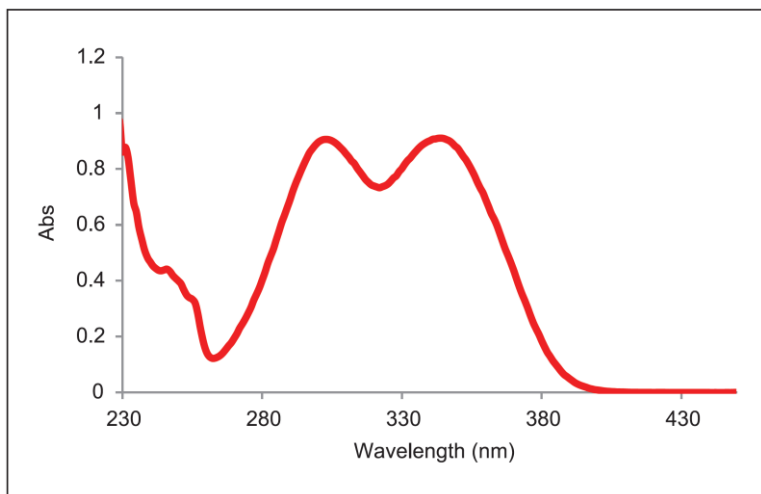


Chiguard R-455 – 基本情報

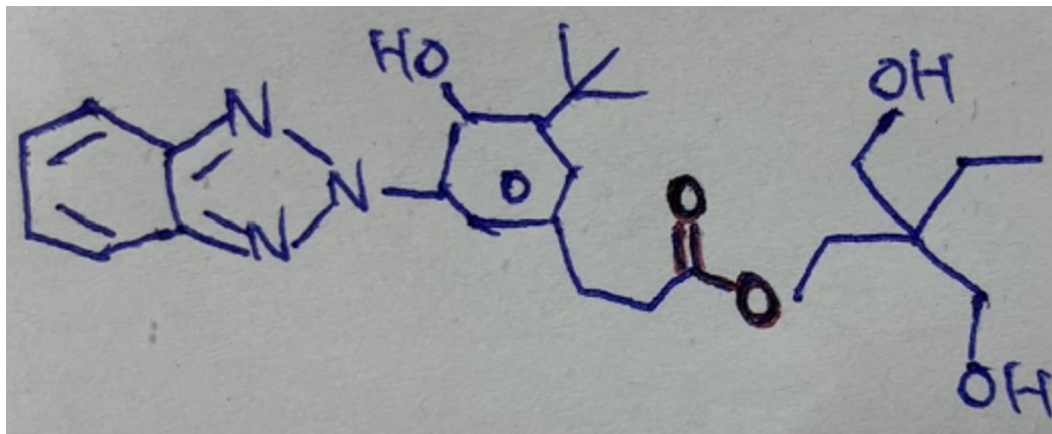
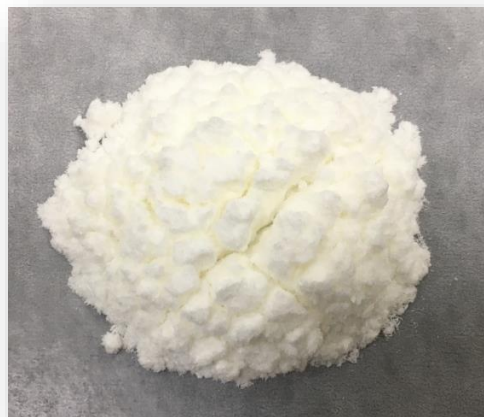
代表特性

外観	: 淡黄色・粉状
臭い	: 無臭
純度	: 98% min.
融点	: 128~132°C
かさ密度	: 0.308 g/cm ³
揮発度	: 0.5% max.

吸光度パラメータ



外観写真

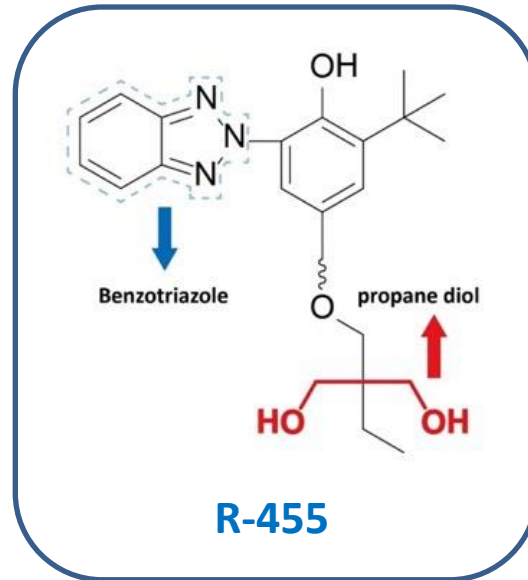


Chiguard R-455 – 基本構造



【基本構造】

- ・ベンゾトリアゾール系UVA
 - ・2つのOH基保有
- ⇒イソシアネートのような各種硬化剤と反応可

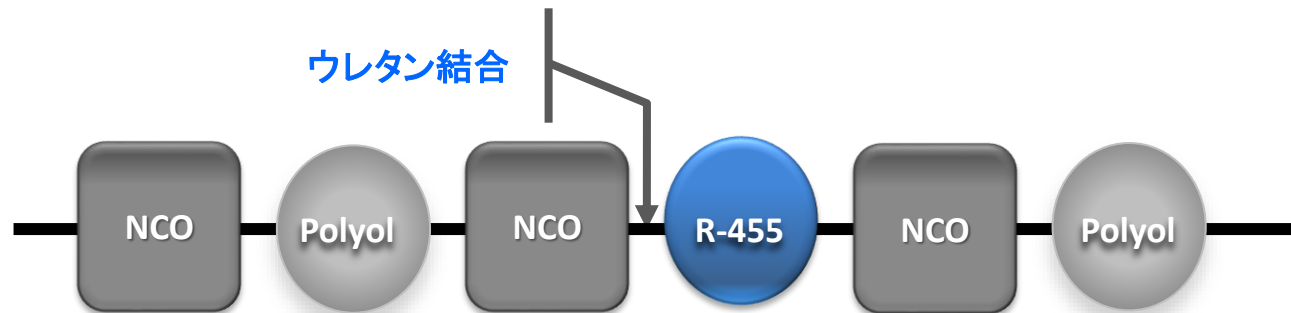


2K-PUR コーティング

焼き付けエナメル

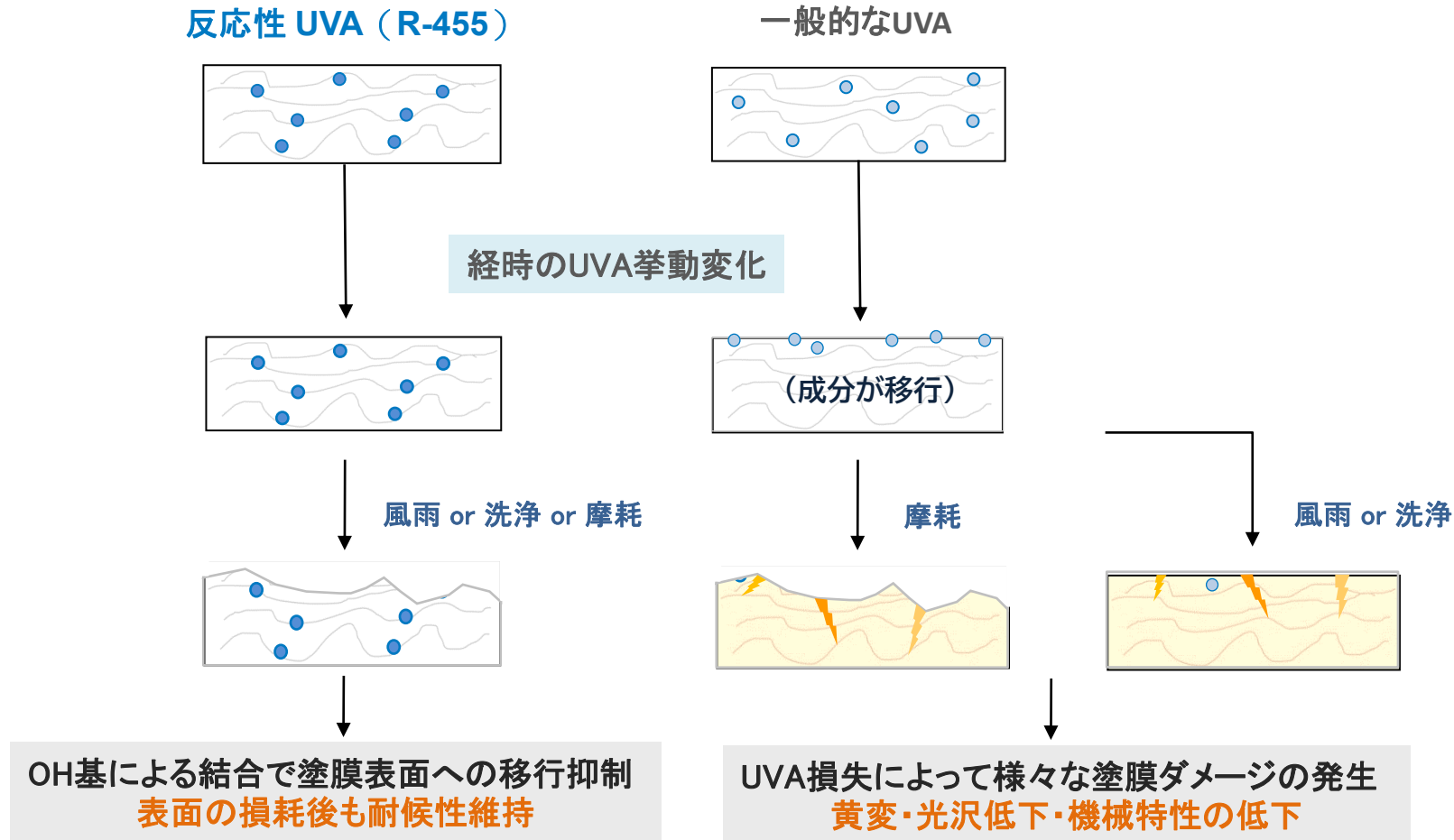
紫外線吸収
プレポリマー

UV 吸収樹脂

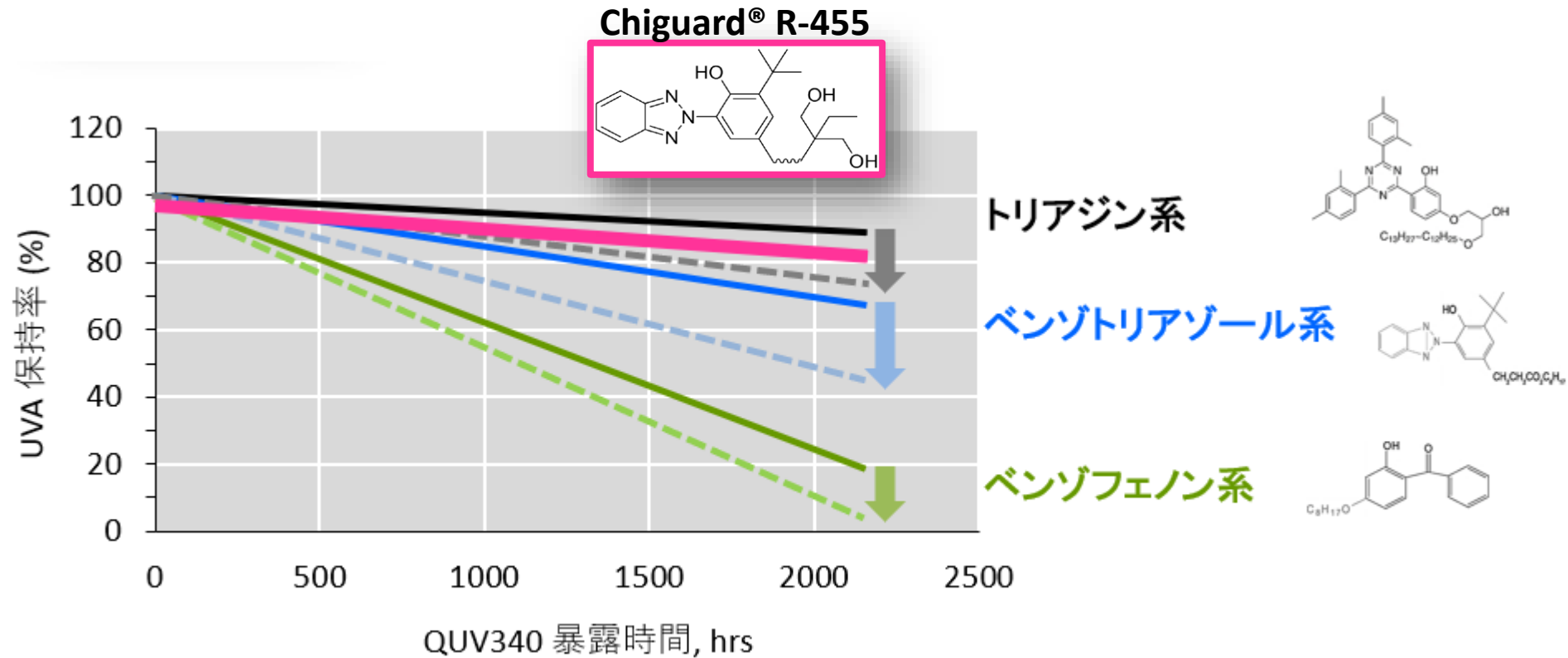


UV Absorbing
Polyurethane Resin/coating

紫外線吸収剤のマイグレーション(移行性)について



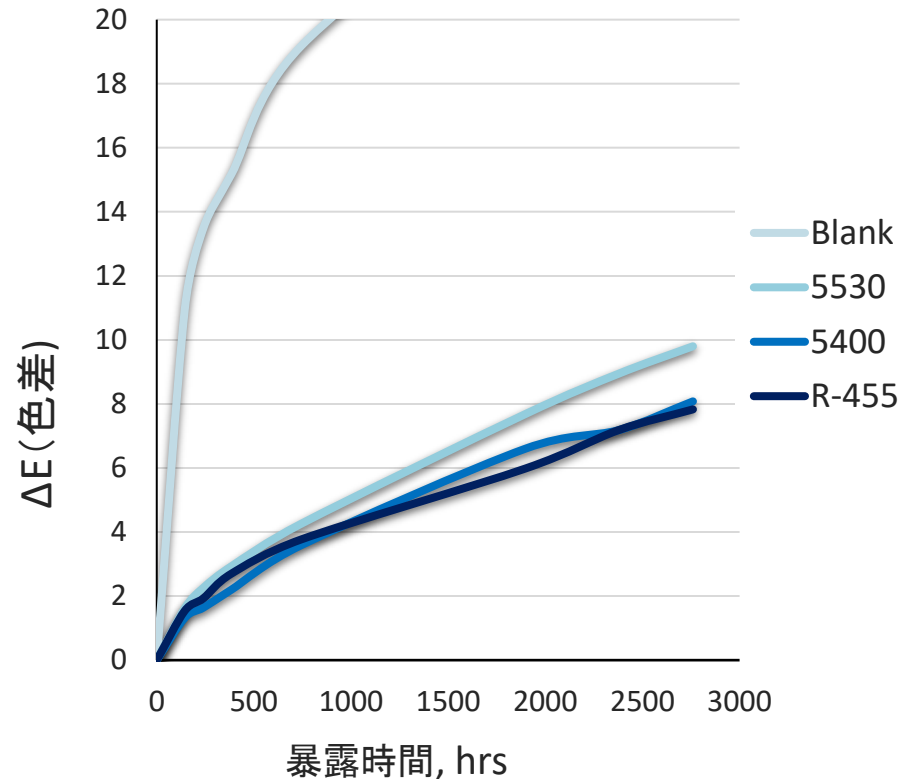
マイグレーション抑制による耐候性の向上



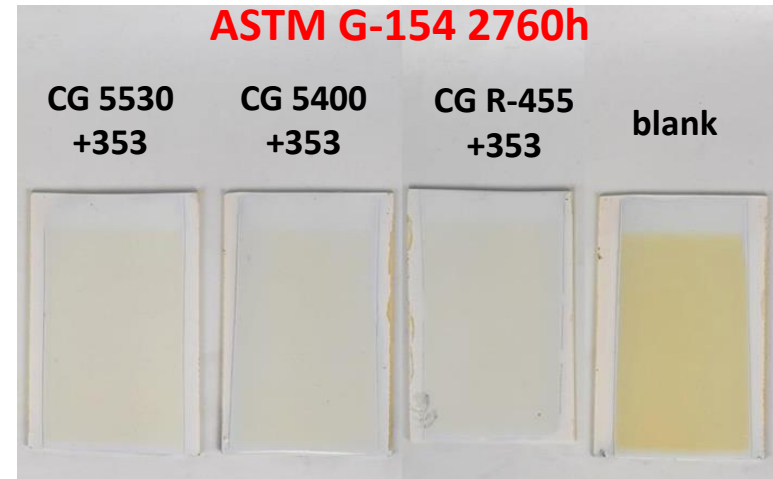
UVA系統ごとのUV耐久性比較: トリアジン ≈ R-455 ≧ ベンゾトリアゾール >> ベンゾフェノン

トリアジン系に匹敵する耐候性の継続

QUV試験結果－自補修向け配合－



- UVA/HALS= 1/1, 合計添加量= 1%
- バインダー: CY-499, HDT-90 (2K-PU)
- 塗布基材 ABS
- 試験条件: QUV 340nm



2,000時間以上の長期UV試験を実施後、R-455はトリアジン系のCG5400相当の耐候性を発揮

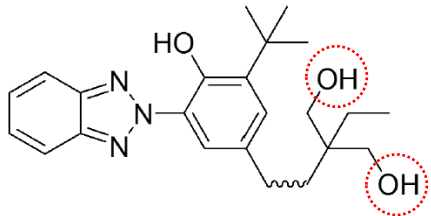
各種UVAに対する抽出試験と長期耐候性テスト

* Authorized information to Chitec Partners only. Do not forward or cite *

最適なUVAの選定

R-455

CAS# Proprietary

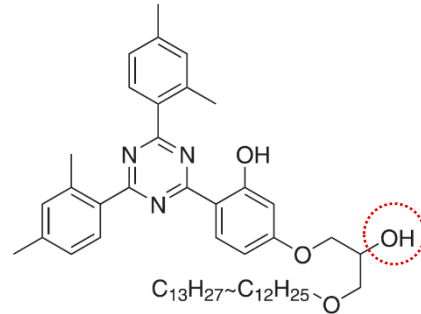


Polymerizable
(重合可能)

Two 1° -OH

Chiguard 5400

CAS# 153519-44-9



Reactable
(反応可能)

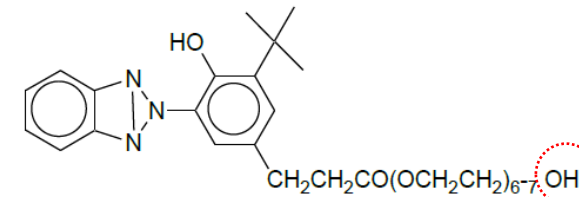
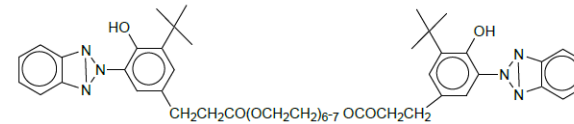
One 2° -OH

Chiguard 5530

CAS#

104810-47-1 (37.5%)

104810-48-2 (62.5%)

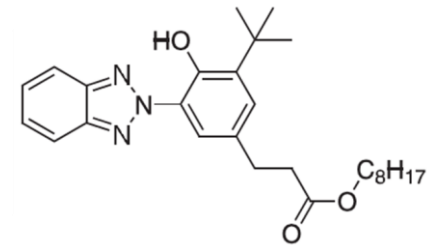


Partially Reactable
(部分的反応可能)

One 1° -OH

Chiguard 5582

CAS# 127519-17-9



Additive Type
Not reactable
(反応基無し)

試験用配合例

	3% R-455	3% 5400	3% 5530	3% 5582
Acrylate polyol	21.23	21.43	21.52	21.84
HDI	13.1	12.94	12.86	12.58
MEK	5	5	5	5
Wetting agent	0.04	0.04	0.04	0.04
R-455	0.86			
5400		0.86		
5530			0.86	
5582				0.86
Total	40.22	40.26	40.27	40.33
N.V.	71.13%	71.09%	71.05%	70.94%

- ◆ NCO/OH= 1.1
- ◆ Hardness: HB-B
- ◆ Film thickness: 55-60um
- ◆ Film Weight: 0.5g

IPA を用いたUVA抽出実験

□ 実験手順



◆ IPA = イソプロピルアルコール

◆ 一般的に脱脂剤や幅広い洗浄用途にも用いられるアルコールの一種

3% UVA

*4品番のサンプル塗板を同時に試験

R-455

5582

5400

5530

2K-PUR
クリア塗装

IPAによる抽出
(5 hours)

定量分析
HPLC

架橋条件とUVA抽出率

	1st 抽出率@ IPA/ 5hrs (% UVA extracted)				
	R-455	5400	5530	5582	
80C/ 2hrs, w/o DBTDL	7.9 %	33.5 %			
60C/ 24hrs, w/o DBTDL	0.0 %	0.5 %			
60C/ 30mins, 0.05% DBTDL	11.5 %	24.9 %			
80C/ 30mins, 0.1% DBTDL	0.8 %	4.3 %			
50C/ 2hr, 0.5% DBTDL	0.4 %	1.2 %	3.8 %	17.7 %	Auto-refinish
95C/ 30mins, 0.5% DBTDL	0.0 %	0.0 %	2.9 %	16.7 %	
120C/ 30mins, w/o cat	0.1 %	2.9 %	4 %	13.0 %	OEM Coating

- Chiguard® R-455 は優れた架橋反応と抽出耐性を示している。

Skydrol(スカイドロール)を用いた 抽出試験

□ 実験手順

3% UVA

@

2K-PUR

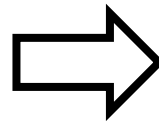
☑ R-455

☑ 5582

☑ 5400

☑ 5530

*4品番のサンプル塗板を同時に試験



1st Skydrol
Extraction



1st QUV
7 days



2nd Skydrol
Extraction



2nd QUV
30 days



3rd Skydrol
Extraction



◆ Skydrol



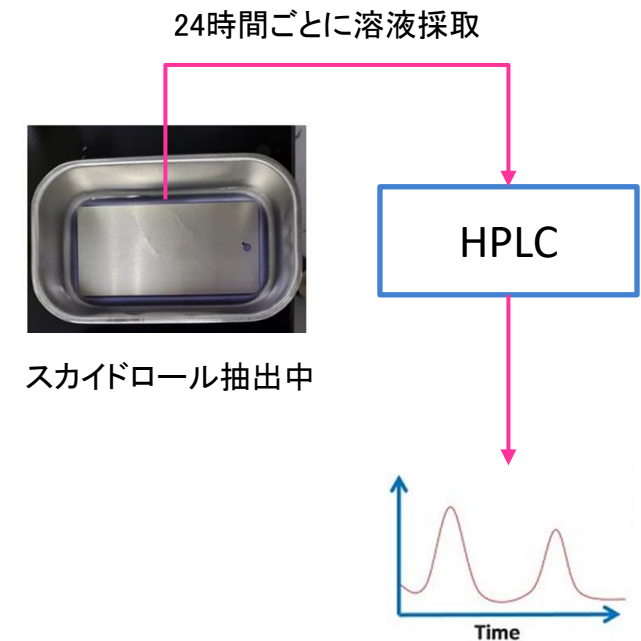
航空機用作動油
(塗料への腐食性強い)

◆ クロム処理済アルミ板使用



1回目スカイドロール抽出実験(144時間)の結果

120C/ 30mins, w/o cat	スカイドロール抽出実験(1回目*144時間)			
	Hours	R-455	5400	5530
24	0%	3.62%	0.97%	7.69%
48	0%	6.02%	3.34%	14.02%
72	0%	5.28%	5.03%	23.53%
96	0%	6.41%	5.75%	20.15%
144	0%	5.51%	5.58%	19.72%



1. スカイドロール抽出実験(144時間)では、R-455が5400よりも優れた反応性と、溶剤によるUVA成分流出への耐性を示した。
2. 5582は他品番と比較して著しくUVA流出が確認された。

UVA 抽出 vs UV 耐候性

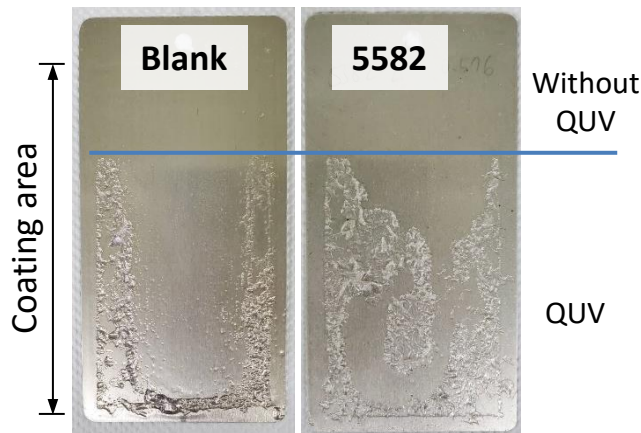


UVA	抽出率
R-455	0%
5400	5.51%
5530	5.58%
5582	19.72%

UVA	ΔYI
R-455	-3.3 -1.6
5400	-0.8 -0.4
5530	1.8 1.9
5582	2.6 3.8

抽出率の測定はスキップ

But,



UVA	ΔYI
R-455	-2.73 0.94
5400	3.4 4.41
5530	6.89 7.57
5582	

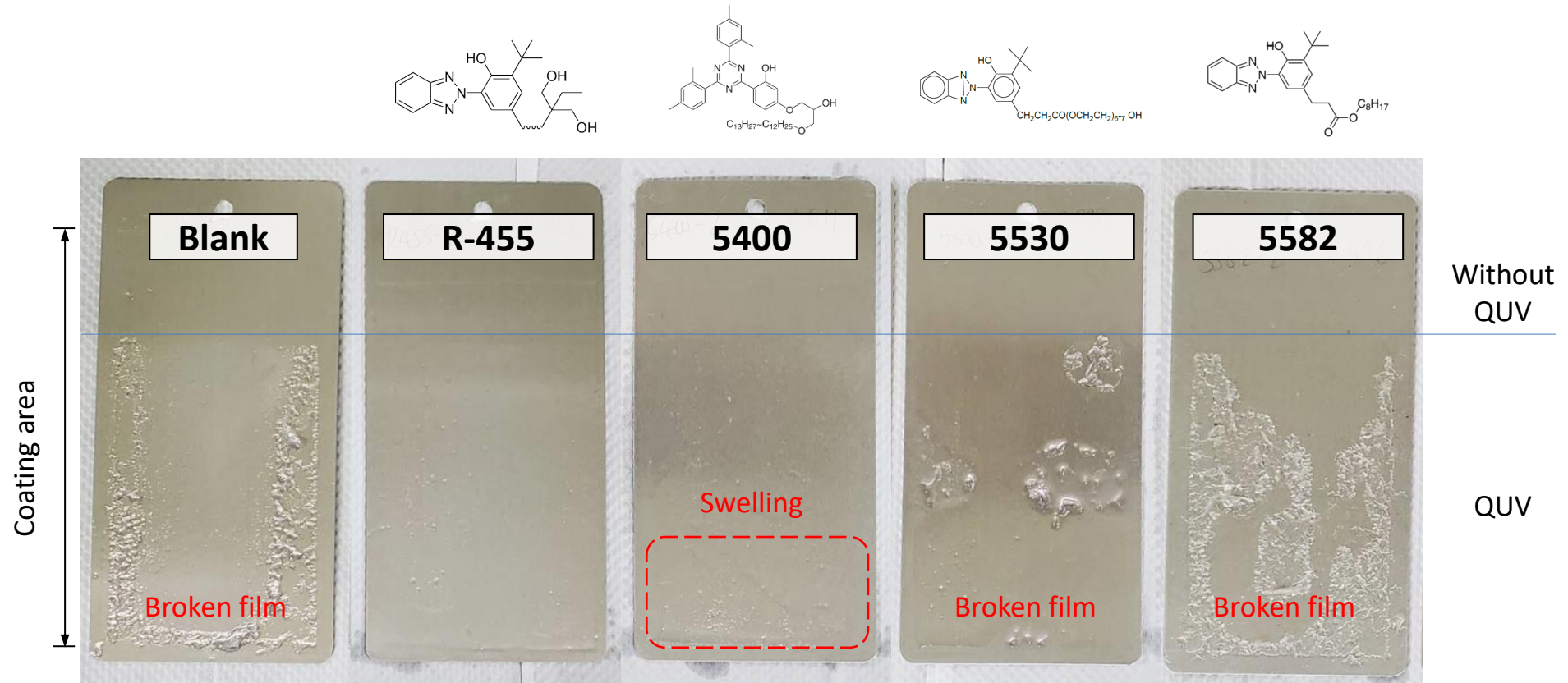
抽出率の測定はスキップ

But,



* Authorized information to Chitec Partners only. Do not forward or cite *

スカイドロール抽出試験の最終結果

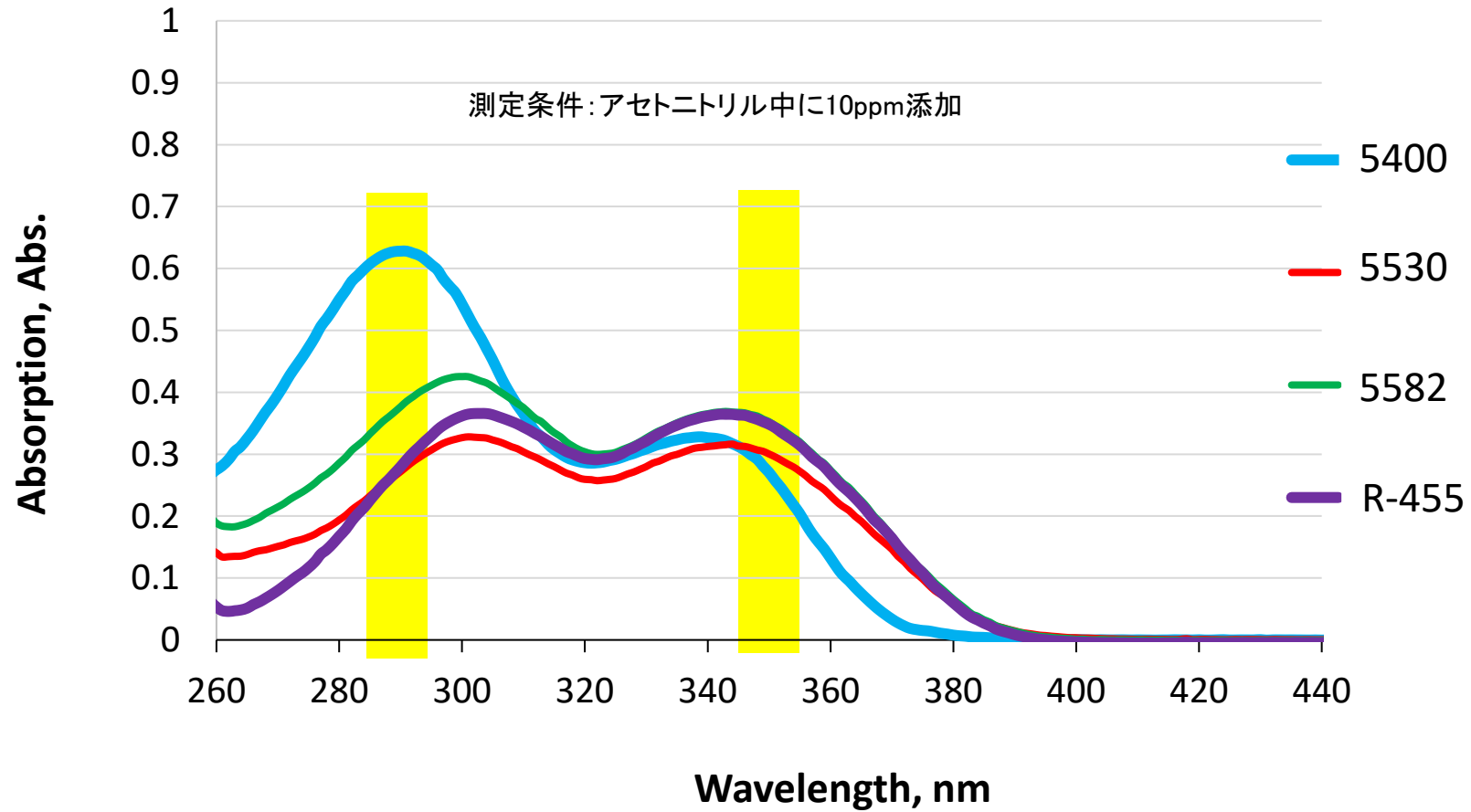


UVA	R-455	5400
ΔYI	0.94	4.41
Gloss (60°)	90	75

顔料退色防止性の検証 -Chiguard R-455

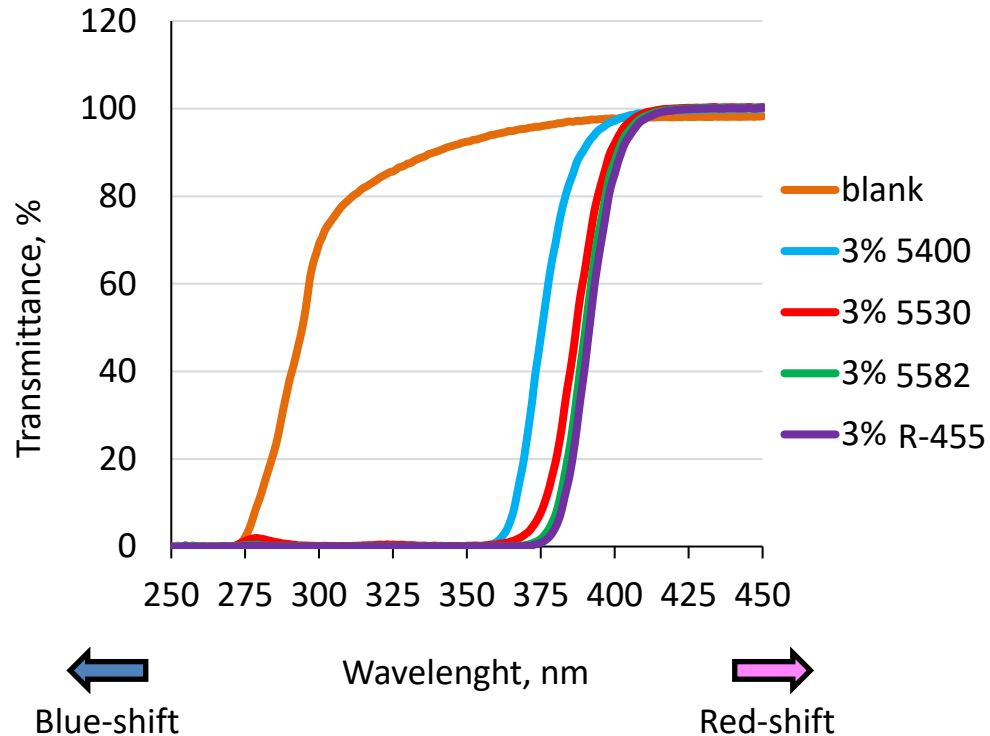
* Authorized information to Chitec Partners only. Do not forward or cite *

各UVA品のUV吸光度

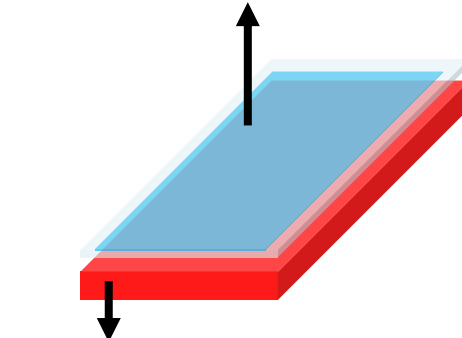


カラー退色試験 - UVA性能比較

◆ UV防止用クリアコート(20nm)の透過率



クリアコート w/ 3% UVA



顔料ベースコート
F3RK (PR# 170)

クリアコート ベースコート



ガラス Q-パネル



◆ 試験の目的
UV耐候性 vs カラー退色防止

↑
溶剤によるUVA抽出 → 有効なUVA量

クリア塗膜と顔料ベースコートとの配合情報

◆クリア塗膜配合

	Blank	R-455	5400	5582	5530
脂肪族系 アクリレートポリオール	21.9	21.2	21.4	21.9	21.5
HDI	12.6	13.1	12.9	12.6	12.9
MEK	5	5	5	5	5
レベリング剤	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
R-455		0.86			
5400			0.86		
5582				0.86	
5530					0.86

- UVA 添加量: 3%
- 硬化条件: 120°C, 30mins

◆顔料ベースコート配合

- 顔料ペースト: F3RK
- 赤/白 配合率: 2:1

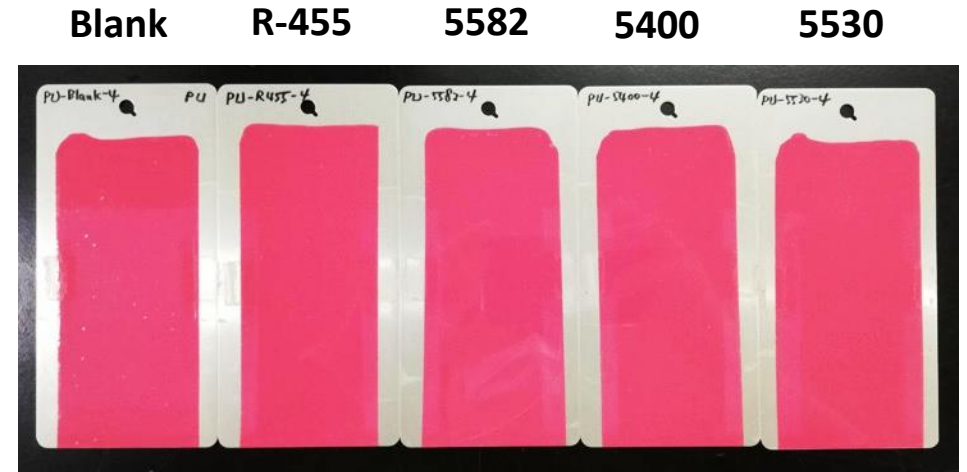
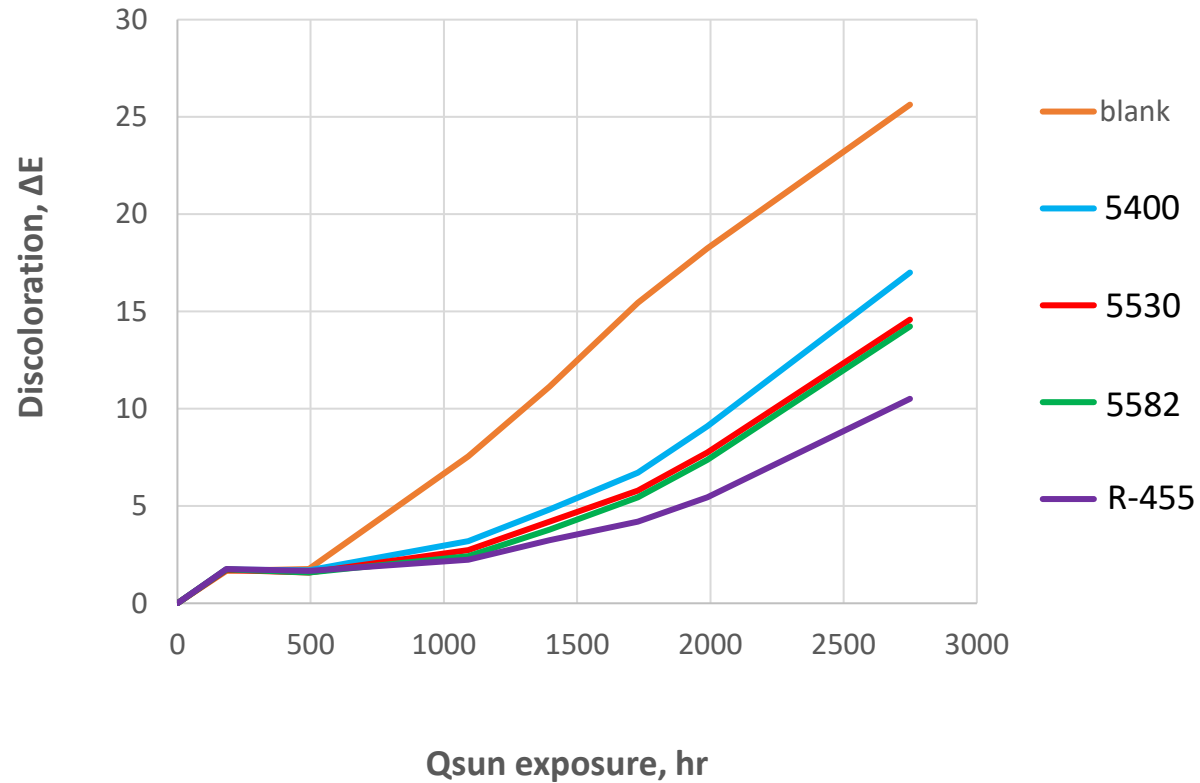
アクリレートポリオール	21.9g
HDI	12.6g
Pigment-Red (7%)	26.0g
Pigment-white (42%)	8.7g



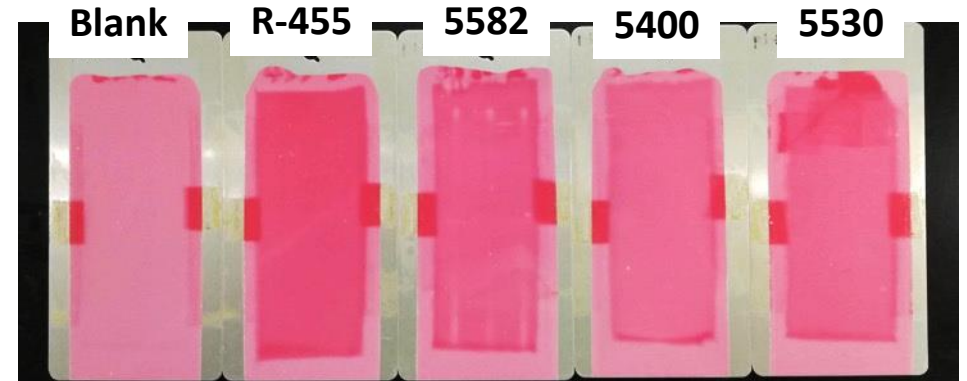
- 硬化条件: 120°C, 30分

退色試験の最終結果

Qsunテストによる退色度



- Qsun 2,749時間
- IPA Exstruction (7回)

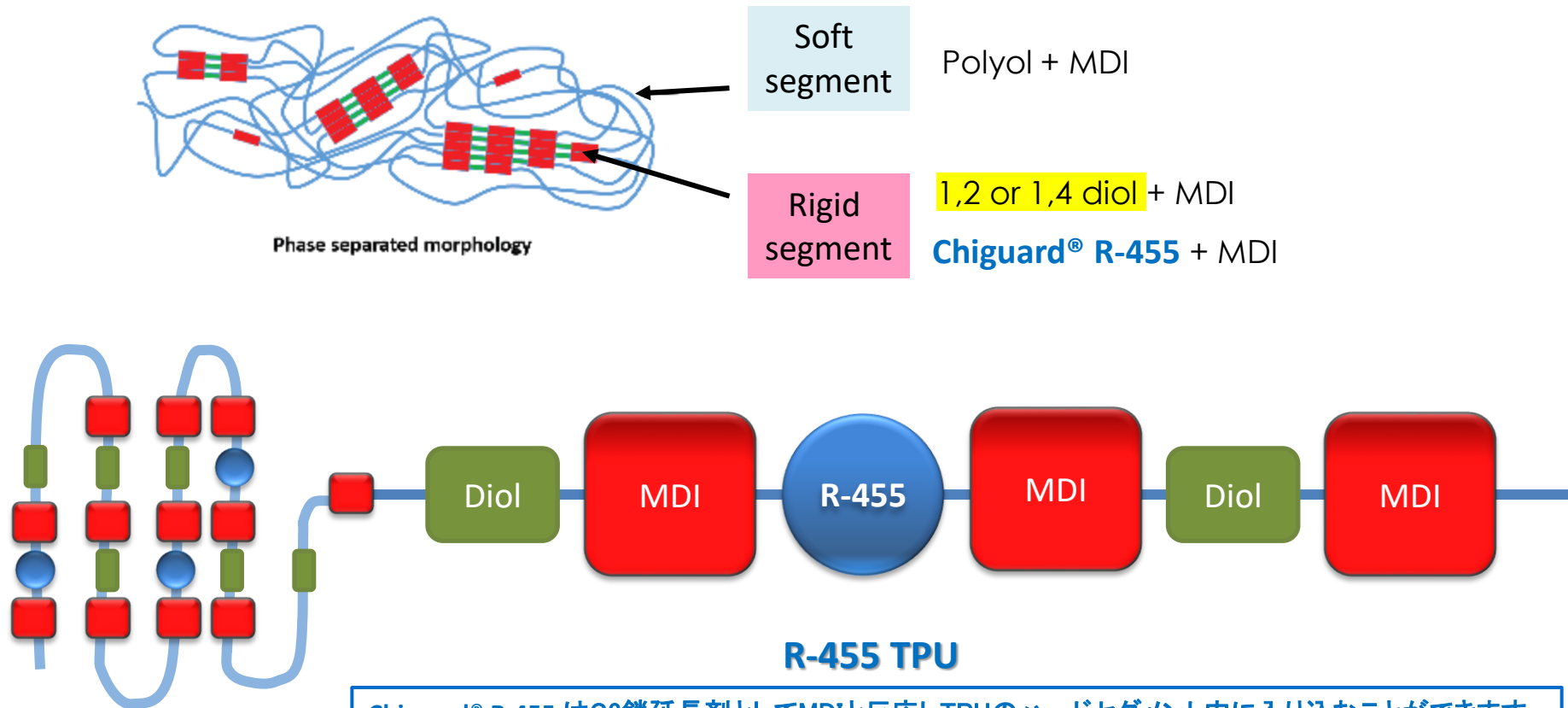


Polymerizable UV Absorbing Diol
Chiguard[®] R-455

chitec - *Performance Study in TPU System-*

Chitec Technology

TPU中における構造



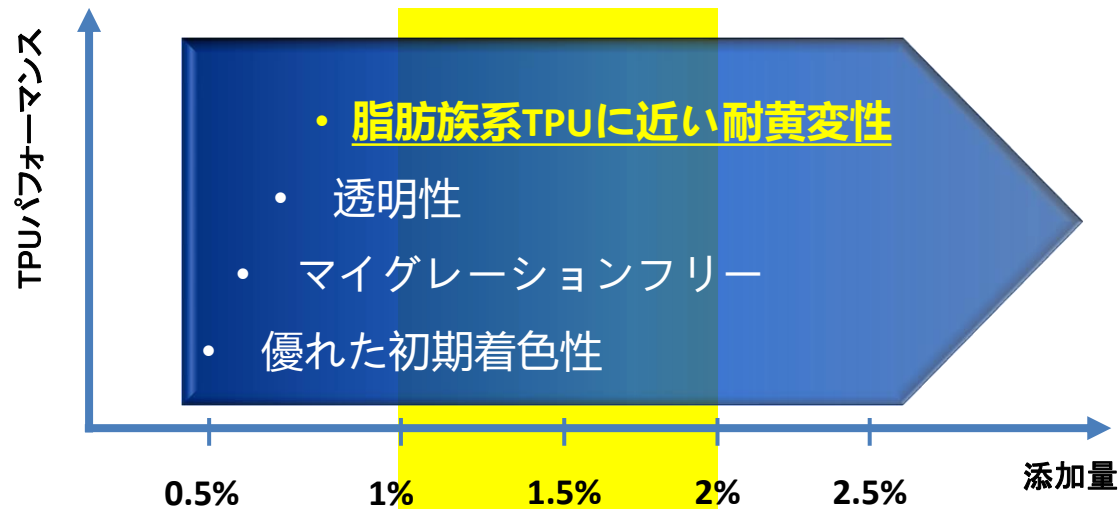
Chiguard® R-455 はC3鎖延長剤としてMDIと反応しTPUのハードセグメント内に入り込むことができます。

マスターバッチメーカーAvient TWでは、PUチェーンが切れる温度は普通で200°C、高温部では220°Cであり、架橋率は60-80%とのこと。ここにR-455で鎖延長/補修の効果がある可能性も高い

R-455/TPUのターゲット市場

TPU系統	耐候性 (耐黄変)	機械特性	コスト
芳香族系	×	○	○
脂肪族系	◎	×	×
R-455 TPU (芳香族系ベース)	○	○	○

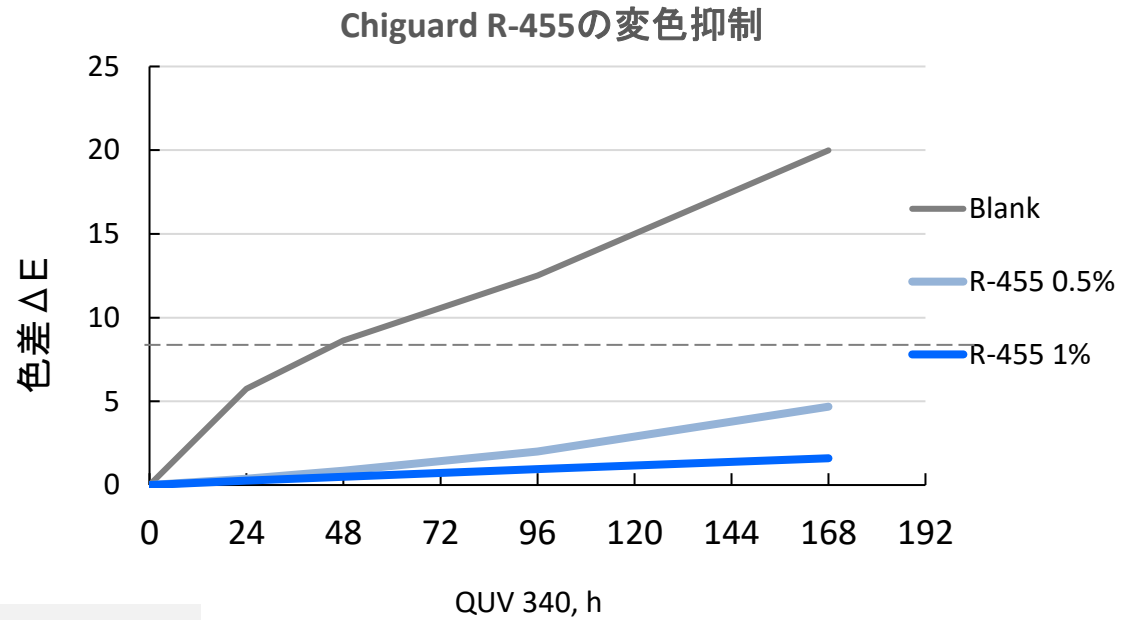
→ 脂肪族系TPUに近い耐候性



R-455/TPUの配合により、下記3点の優位性を与える。

- 1) 長期の耐黄変性
- 2) 機械特性の向上
- 3) 脂肪族系と比較したコスト節約

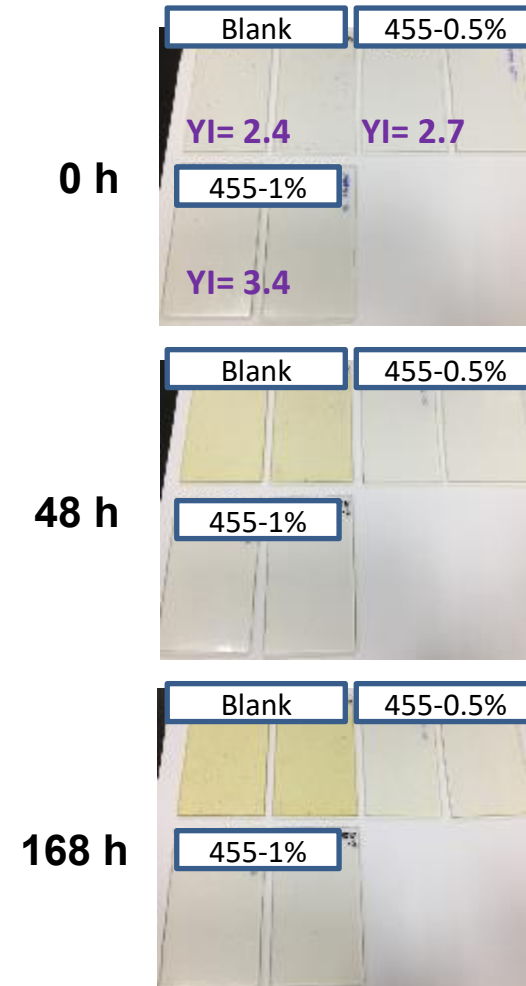
R-455の優れた初期着色性



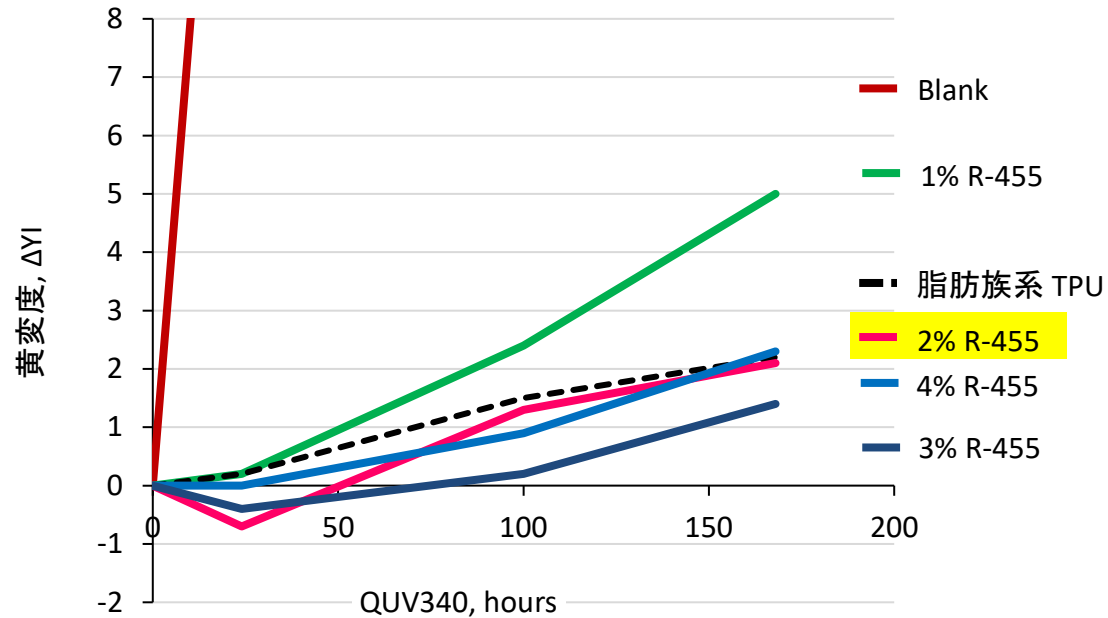
テスト条件

- Customer TPU system
- UVA 0.5-1%
- UV条件: QUV340nm, 168hr

R-455 はTPU内で優れた初期着色抑制を発揮



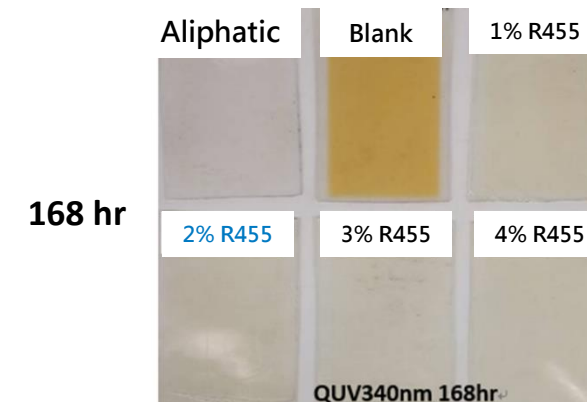
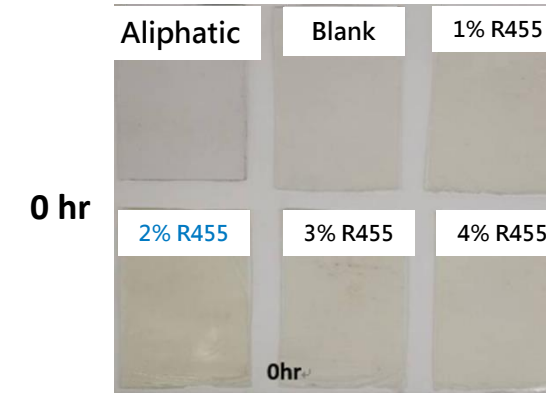
R-455 TPU VS 脂肪族系TPU – UVA添加量の最適化



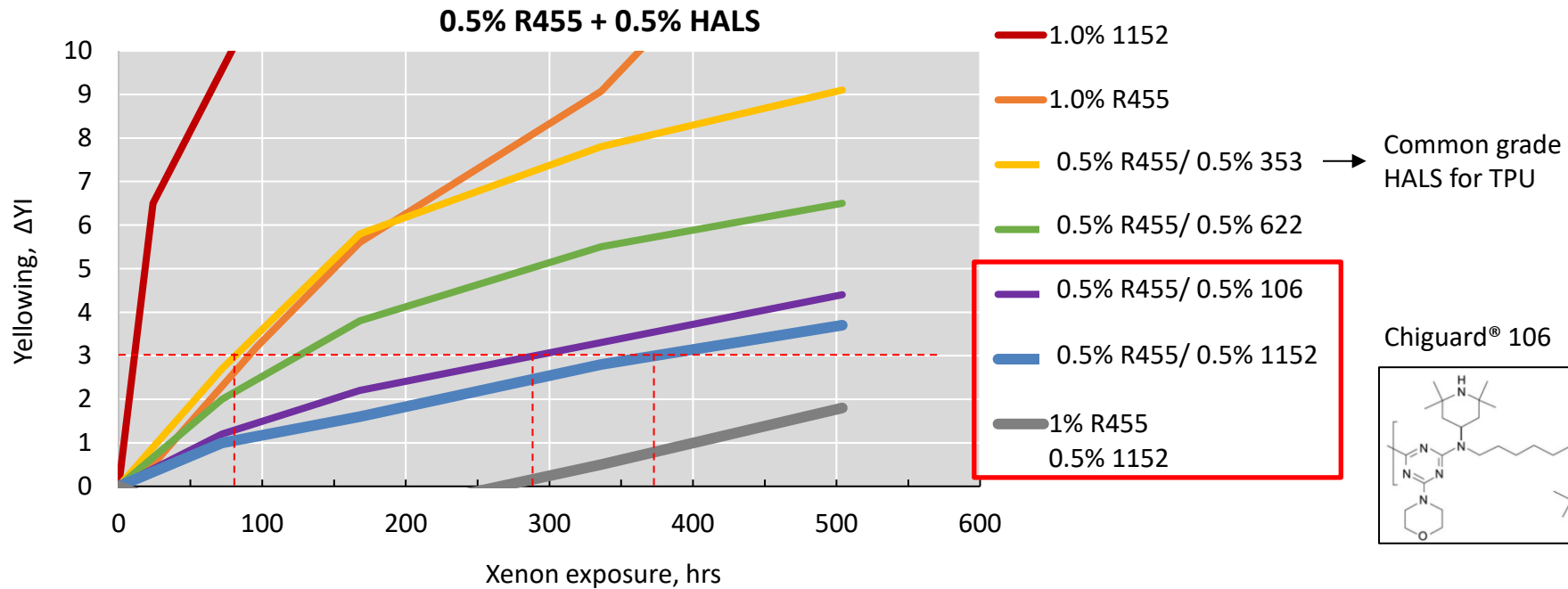
条件:

- PEBA3000/1,4-BDO/MDI, 90A
- UVA 1-4%, **without HALS**
- 2mm
- UV条件: QUV340nm, 168hr

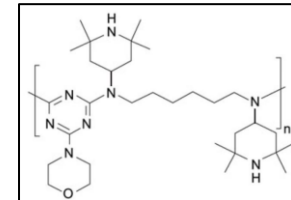
3% R455 TPUは、脂肪族系TPUと比較して非常に優れた耐黄変性を示している。
 2% R455 TPUは、脂肪族系TPUと同等の性能を発揮。
 右図の3% 328(汎用UVA)の場合、深刻なブルーミングを確認できた。



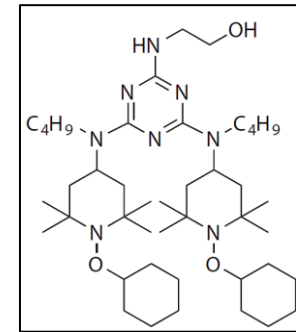
0.5% R-455 + 0.5% HALS – シナジー効果



Chiguard® 106



Chiguard® 1152



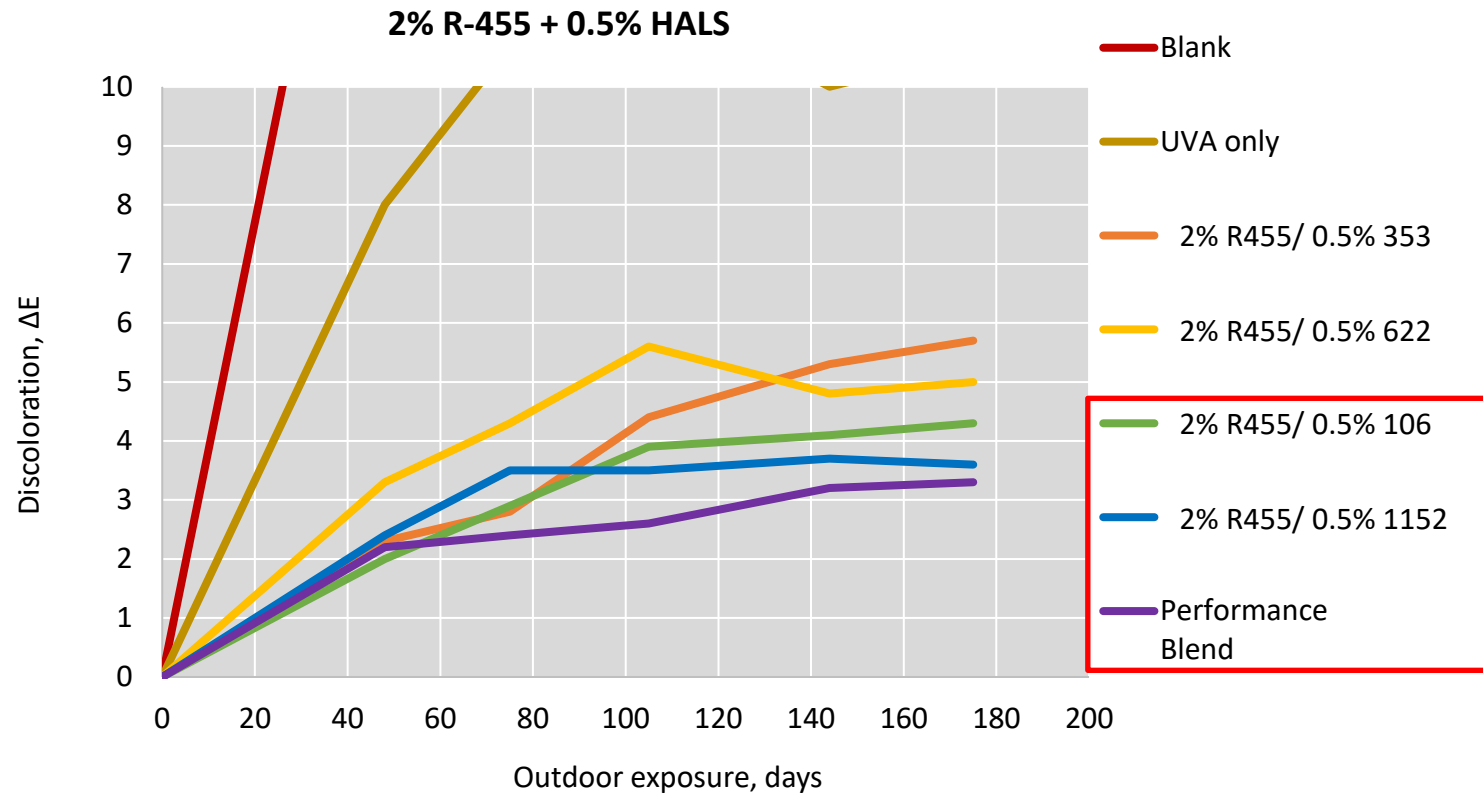
Test Conditions:

- TPU system: PTMEG/BG = 100/11 (wt/wt), NCO/OH= 0.990,
- AO= 0.3%
- UV source: Xenon

- CG 1152は、TPUの耐黄変性に対して優れたシナジー効果を発揮している。
- 汎用HALSのCG353と比較し、 ΔYI 値:3まで到達する時間を大幅に引き延ばすことができた。

* $\Delta YI=3$ can be converted to $\Delta E \approx 2$

R-455 TPU –屋外暴露テスト結果(半年間)



Test Conditions:
Polyether TPU
2mm
AO= 0.3%
UV source: outdoor

- 半年間の屋外暴露の結果、R-455/ 106とR-455/ 1152の配合が効率的に黄変抑制へ機能している。
- Performance Blend = CG1152を含んだHALSの複数配合 = コストと性能up

R-455/TPUの機械特性値

PEBA3000 Base R-455 TPU

Polyester TPU			PEBA3000	PEBA3000 3% R455
硬度	Shore A	ASTM D2240	95A/ 50D	94A / 49D
引き裂き強度	Kgf/cm ²	ASTM D412	368	352
100% モジュラス	Kgf/cm ²	ASTM D412	146	143
300% モジュラス	Kgf/cm ²	ASTM D412	280	309
引張強度	%	ASTM D412	397	380

MI(205°C) Melt flow, g/10min= 5
 加工時温度= 205
 加工時粘度= 36490
 比重= 1.23

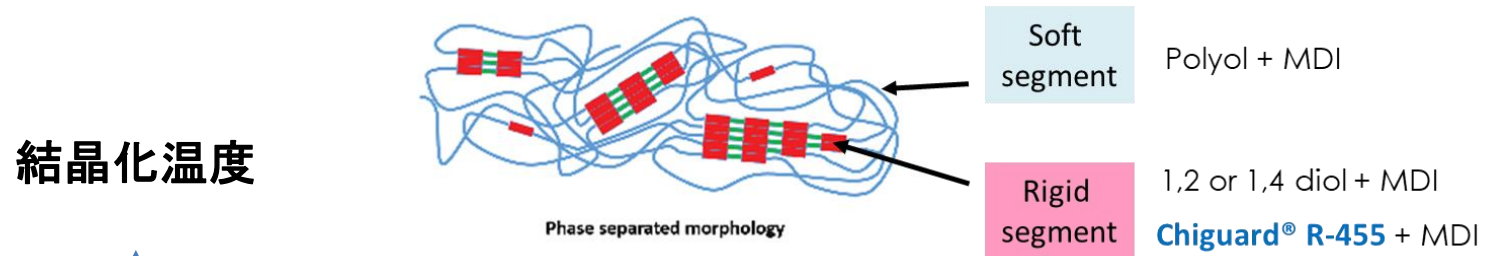
PTMEG1000 Base R-455 TPU

Polyether TPU			PTMEG1000	PTMEG1000 1% R455 TPU
硬度	Shore A	ASTM D2240	85A	84A
引き裂き強度	Kgf/cm ²	ASTM D412	157	163
100% モジュラス	Kgf/cm ²	ASTM D412	57	61
300% モジュラス	Kgf/cm ²	ASTM D412	108	112
引張強度	%	ASTM D412	470	509

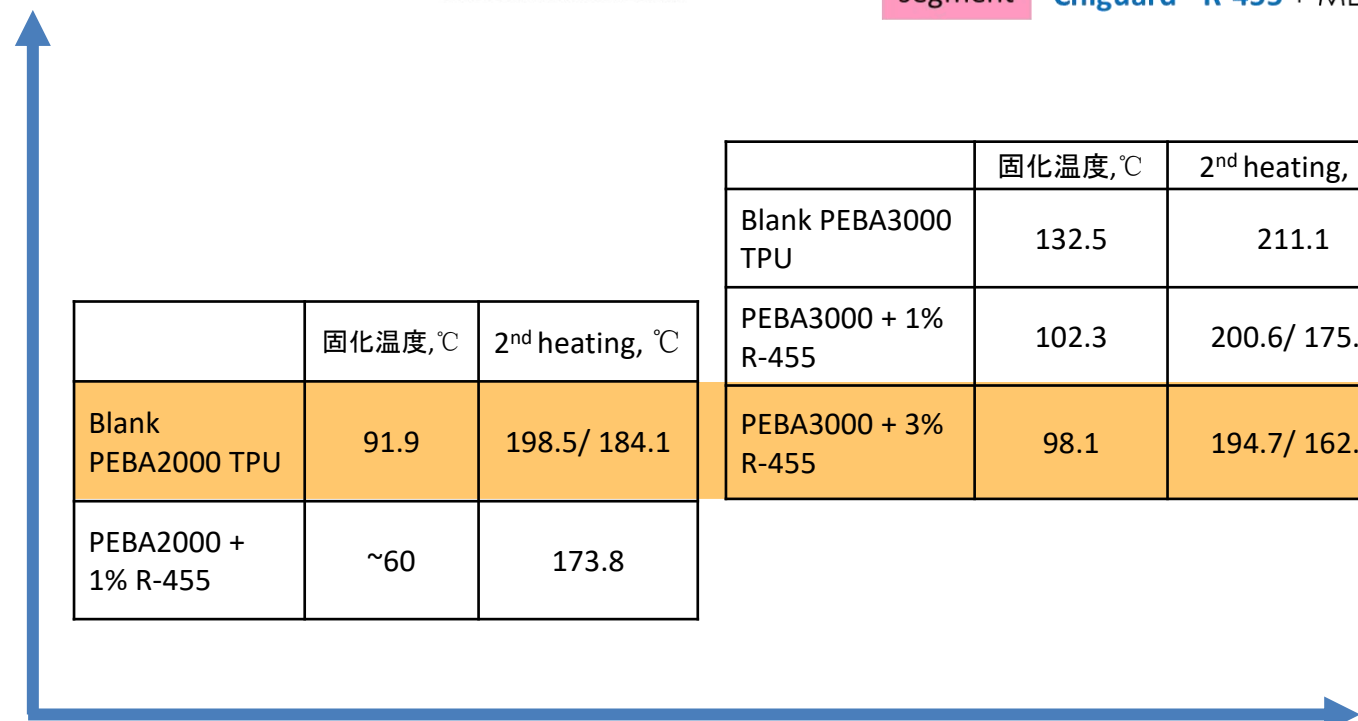
MI(205°C) Melt flow, g/10min= 36
 加工時温度= 200
 加工時粘度= 4836
 比重= 1.11

R-455はTPUの機械特性値に影響を及ぼしません。

R-455/TPUの結晶化温度(Tc)制御について



結晶化温度



	固化温度, °C	2 nd heating, °C
Blank PEBA2000 TPU	91.9	198.5/ 184.1
PEBA2000 + 1% R-455	~60	173.8

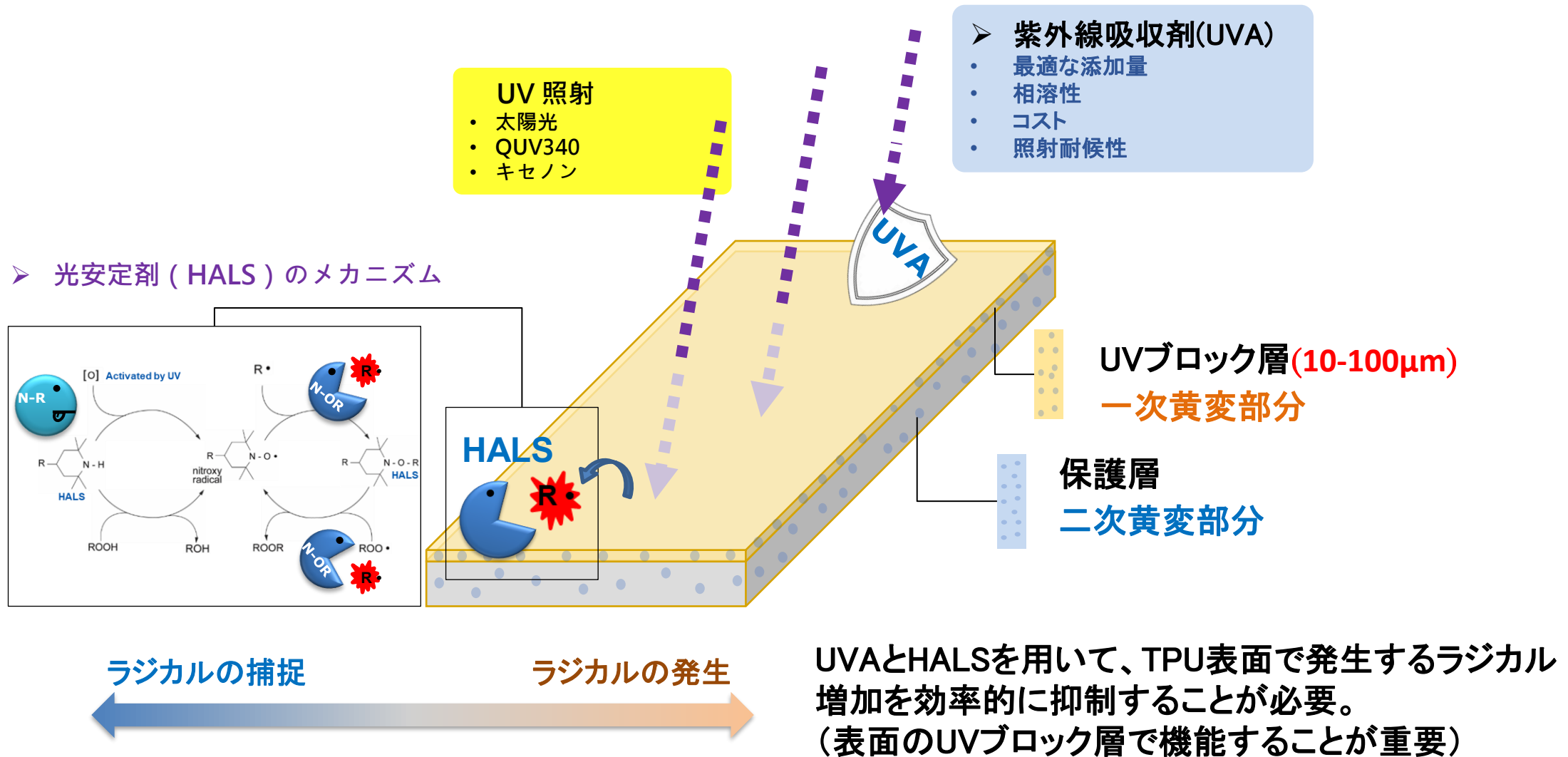
	固化温度, °C	2 nd heating, °C
Blank PEBA3000 TPU	132.5	211.1
PEBA3000 + 1% R-455	102.3	200.6/ 175.3
PEBA3000 + 3% R-455	98.1	194.7/ 162.1

成形時の最適点

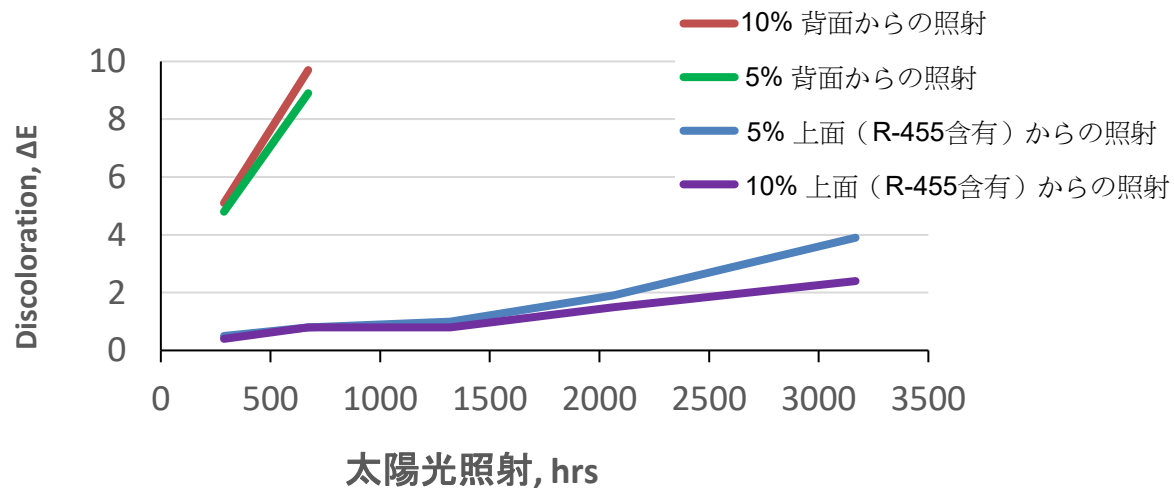
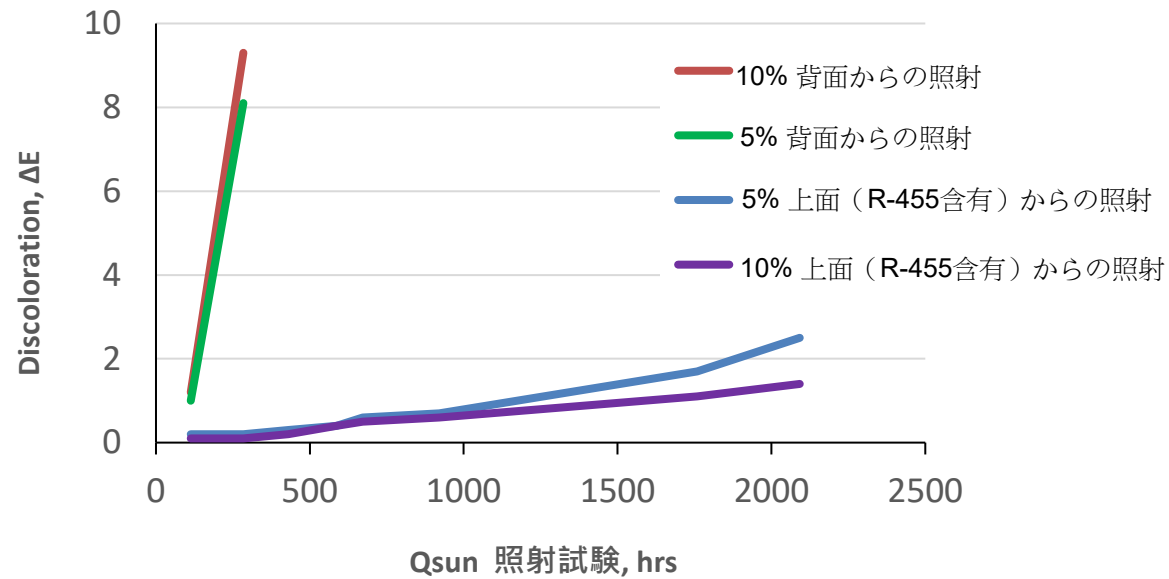
ポリオール分子量

* Authorized information to Chitec Partners only. Do not forward or cite *

TPUの黄変メカニズム



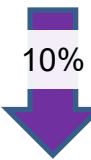
長期変色度試験－TPU 共押出多層フィルム



◆ R-455の優れた初期着色抑制 $\Delta YI = 1.0 / 1.1$

上面照射 Qsun 2092時間

$\Delta E = 1.4$



10%

$\Delta E = 2.5$



5%

5/ 10% R455 TPU, 30um

Polyester TPU(90A), 120um



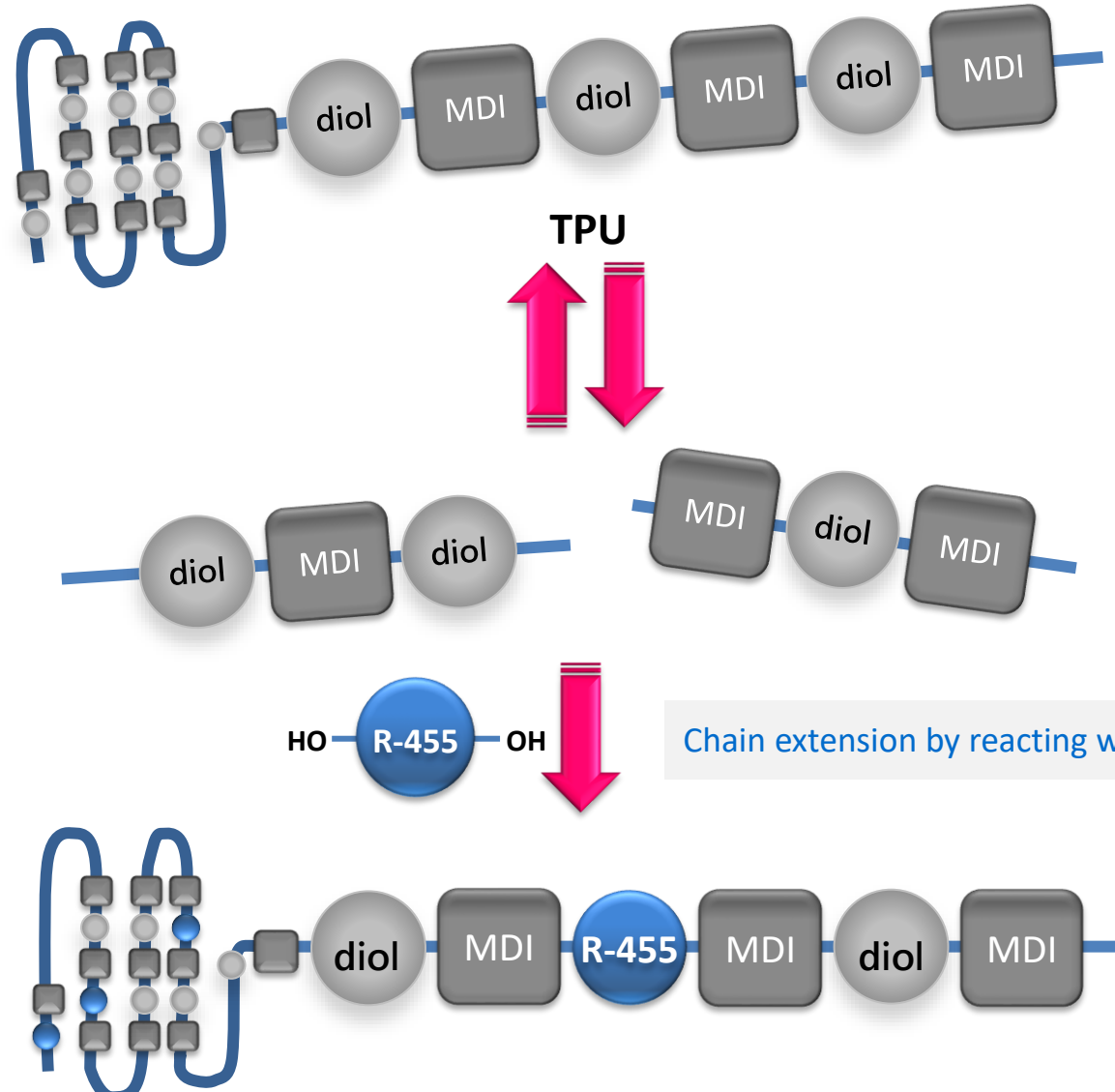
$\Delta E = 8.1$



$\Delta E = 9.3$

背面照射 Qsun 284時間

コンパウンド時のR-455架橋



* Authorized information to Chitec Partners only. Do not forward or cite *

Application Opportunity

- Chiguard® R-455 には下記のような推奨アプリケーションがあります。

□ コーティング/接着剤:

- OEM・自補修
- ポリウレタンディスパージョン (PUD)
- Moisture-cure PU coatings
- PU シーラント/接着剤

□ TPU/PUエラストマー:

- TPU
- TPU 繊維/生地/フィルム
- CPU (PU プレポリマー)
- E-TPU (Expandable TPU)
- スパンデックス (Lycra)



各国インベントリー情報

- **EU REACH**
<10 mt/a registration
- **TSCA**
Completed
- **CN REACH**
<10 MT/a
- **TW REACH**
<10 MT/a
- **Japan REACH**
In preparation of METI SVE (<1mt/a)
- **Korea REACH**
<0.1 mt/a