

エポキシ製品案内

制定日 2024.04.01
改定日 2025.03.28

目次

【基本編】

・エポキシ樹脂とは	3
・エポキシ樹脂と硬化剤の反応	4
・エポキシ樹脂硬化物の特長	5
・分類	6

【エポキシ樹脂】

・BPA型、BPF型	7
・反応性希釈剤	10
・希釈型	13
・エマルジョン型	14
・結晶性	15
・耐熱性	17
・柔軟性	19
・光学	20
・高分子	23
・データ集	25
・エポキシ樹脂 製品特性一覧	28

【硬化剤】

・硬化剤の選び方	30
・エポキシ樹脂硬化剤 jERキュア	31

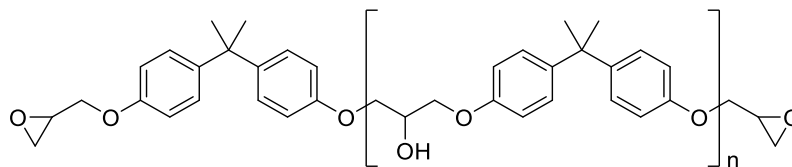
【参考資料】

・エポキシ当量とは	32
・配合の基本的な考え方	33
・塩素不純物について	34
・塩素不純物の分類と分析方法	35
・特約店一覧	36
・ご注意	37

エポキシ樹脂とは

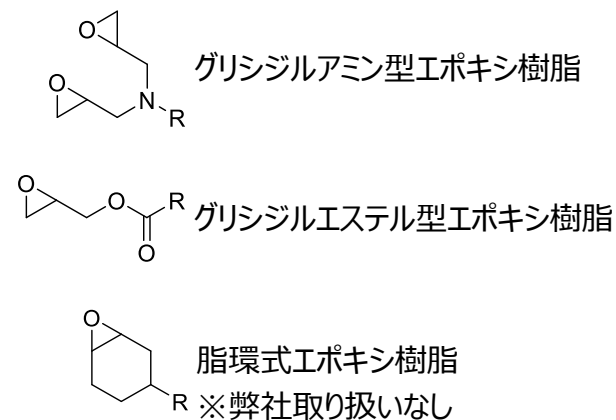
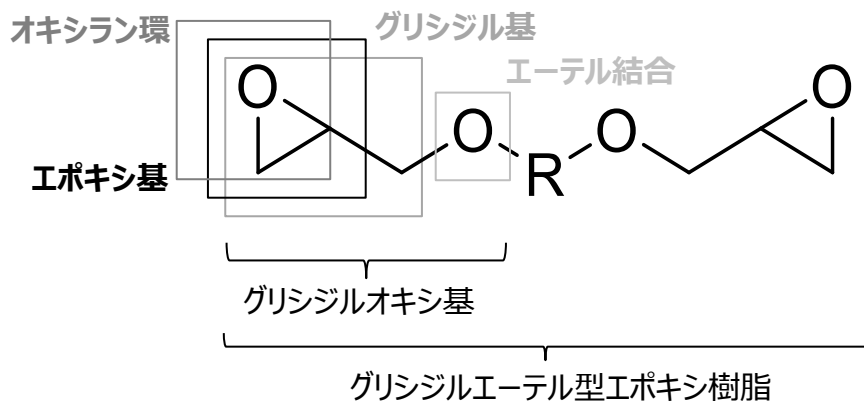
エポキシ樹脂とは 1 分子中に平均 2 個以上のエポキシ基（オキシラン環）と呼ばれる三員環をもつ化合物の総称であり、熱硬化性樹脂のひとつです。通常、単独使用されることは少なく、硬化剤や補助材料を組み合わせ、反応（硬化）させて使用します。硬化させることで不溶・不融の「エポキシ樹脂硬化物」となり、特色をもった機能を発現します。

弊社では、分子量や性状(液状、半固形～固形、結晶状)、分子骨格の異なる様々な製品をラインナップしており、広汎な用途に使用されています。



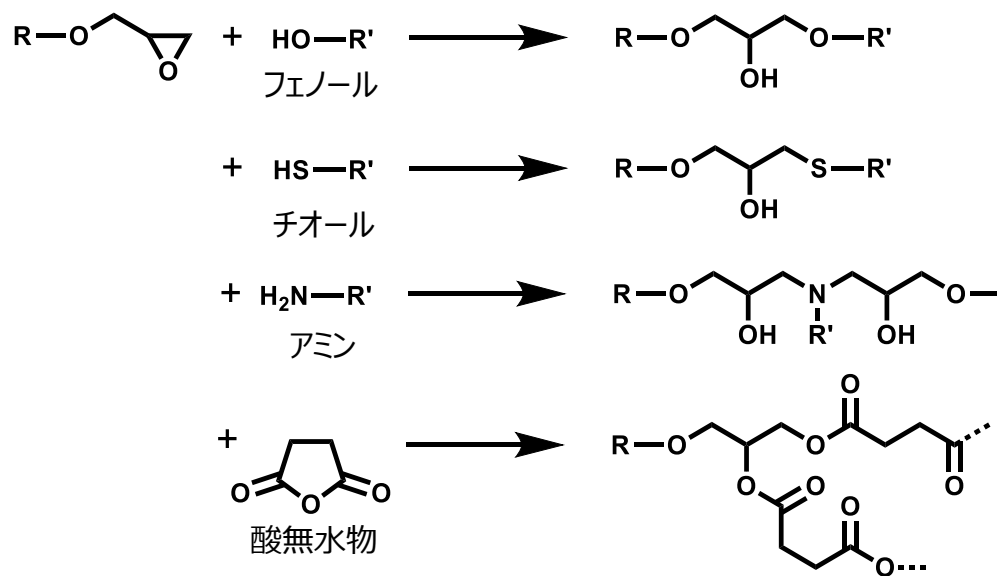
代表的なエポキシ樹脂：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（ビスフェノールAジグリシジルエーテル）

構造と用語

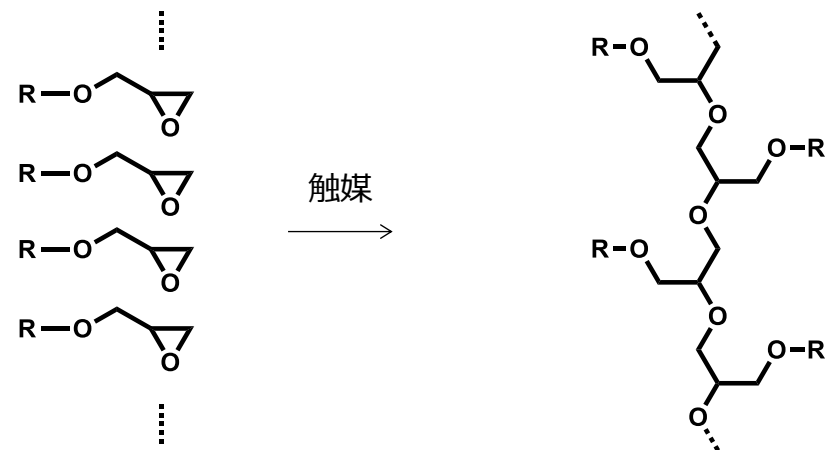


エポキシ樹脂と硬化剤の反応

付加反応
(フェノール、アミン、酸無水物、他、チオール、カルボン酸等)



自己重合反応
(酸性触媒、塩基性触媒)

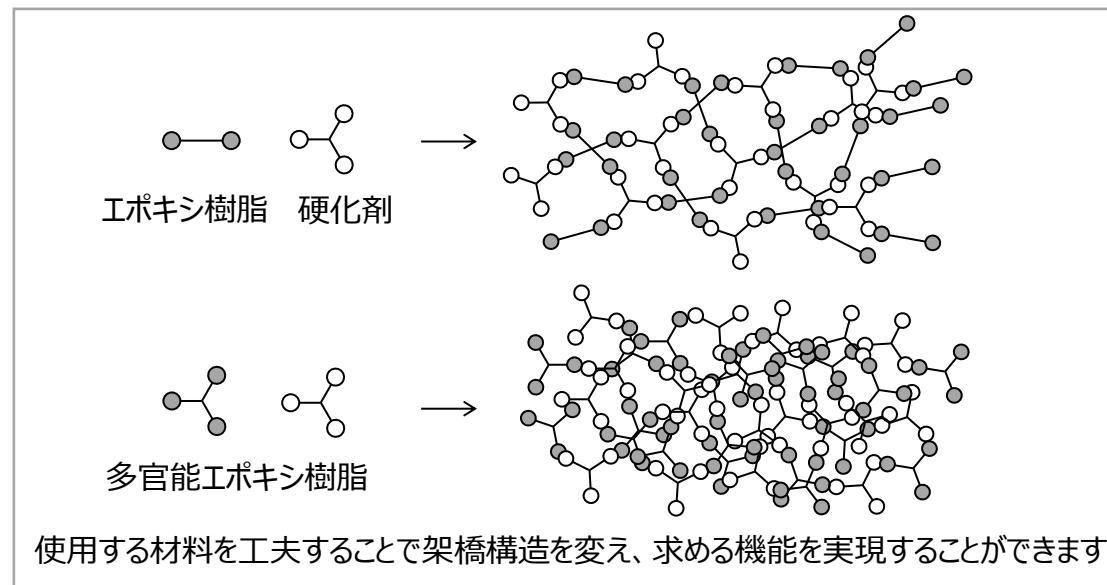


エポキシ樹脂硬化物の特長

未硬化状態では、液状～固体、結晶状と、使用プロセスに合わせた性状の選択が可能です。一方で、各種硬化剤との反応によって得られるエポキシ樹脂硬化物は、次に述べる種々特長を有し、幅広い用途に使用されています。

硬化収縮が小さく、寸法安定性に優れる
金属、磁器、コンクリートなどに対する接着力が強い
機械的強度が強い
絶縁物としての電気特性に優れる
可撓性に優れる
耐熱性に優れる
耐摩耗性に優れる
耐薬品性、耐水性、耐湿性に優れる

エポキシ樹脂と硬化剤による3次元ネットワーク構造のイメージ



分類

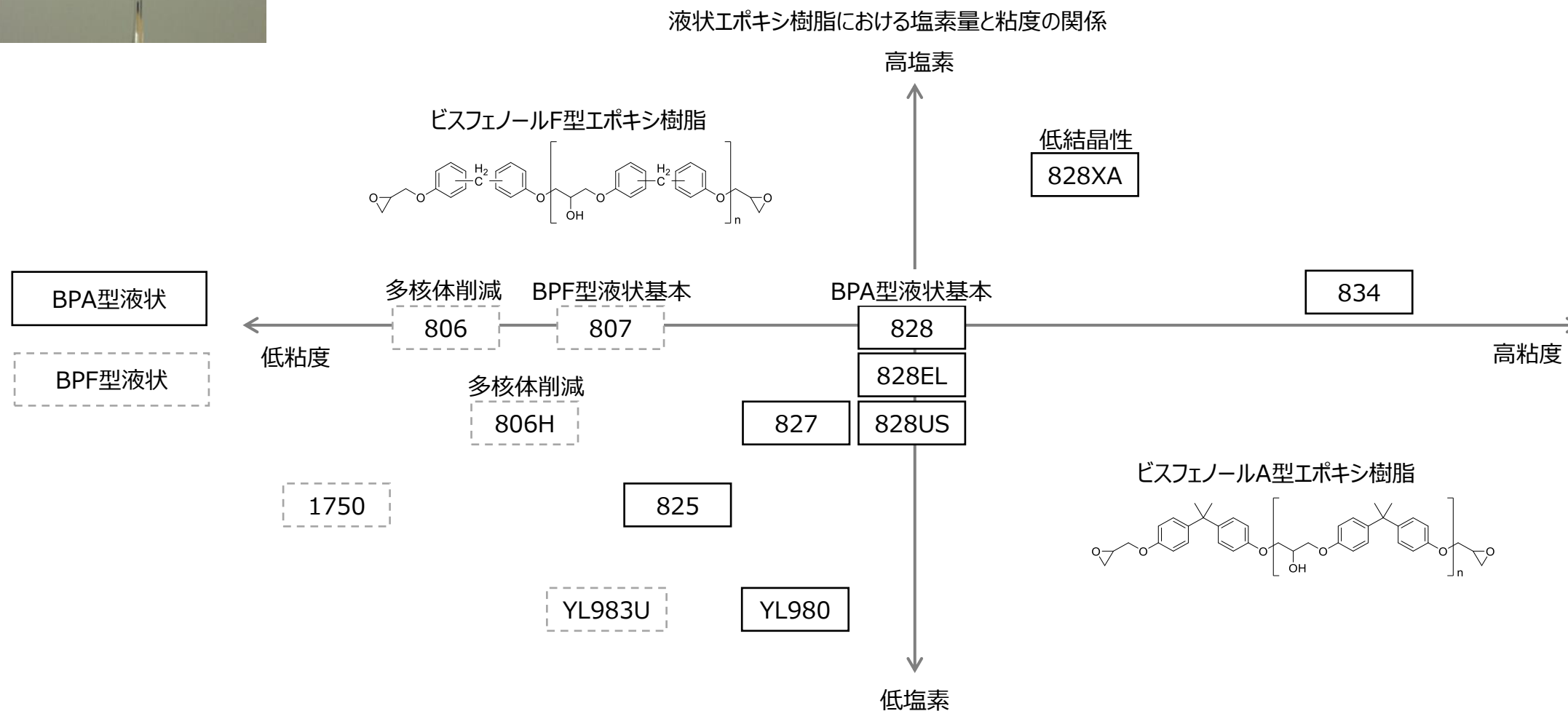
タイプ		接着剤	塗料	土木 建築 材料	複合 材料 (FRP)	電気電子材料			光学 部材	フィルム シート	樹脂 添加剤 ポリオレフィン・ 塩ビ樹脂・エ ン지니어リング プラスチック等
						固形 封止材	液状封止 材絶縁注 型	プリント 基板材料 層間絶縁 材料			
BPA型液状	BPF型液状	○	○	○	○		○				○
BPA型固形	BPF型固形		○	○	○		○	○			○
反応性希釈剤		○	○	○	○		○		○		
希釈剤		○	○	○	○		○				
エマルジョン型			○	○							
結晶			○			○		○	○		
耐熱		○	○	○	○	○	○	○		○	
柔軟		○	○		○		○	○	○	○	
靱性		○					○				
光学		○				○	○		○		
高分子		○	○		○			○	○	○	○

○：使用実績のある製品群

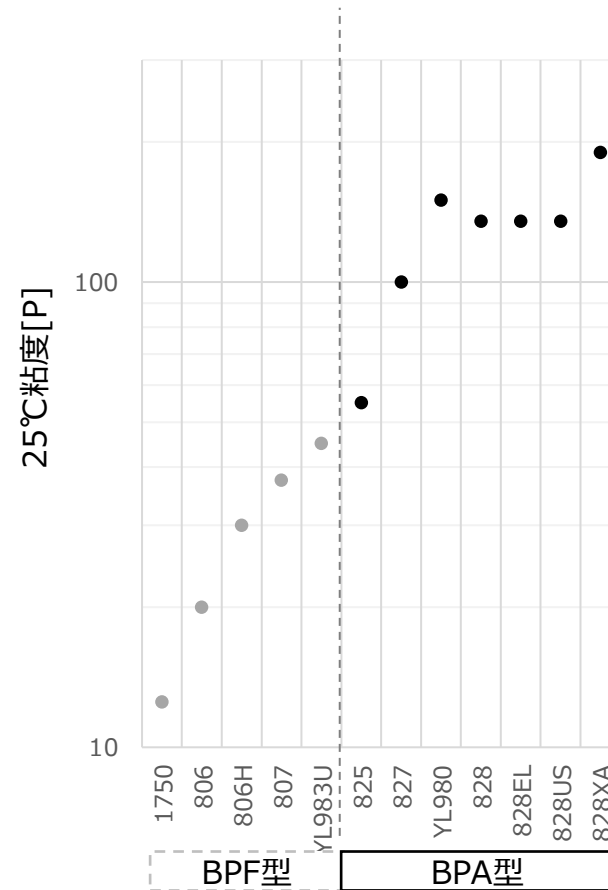
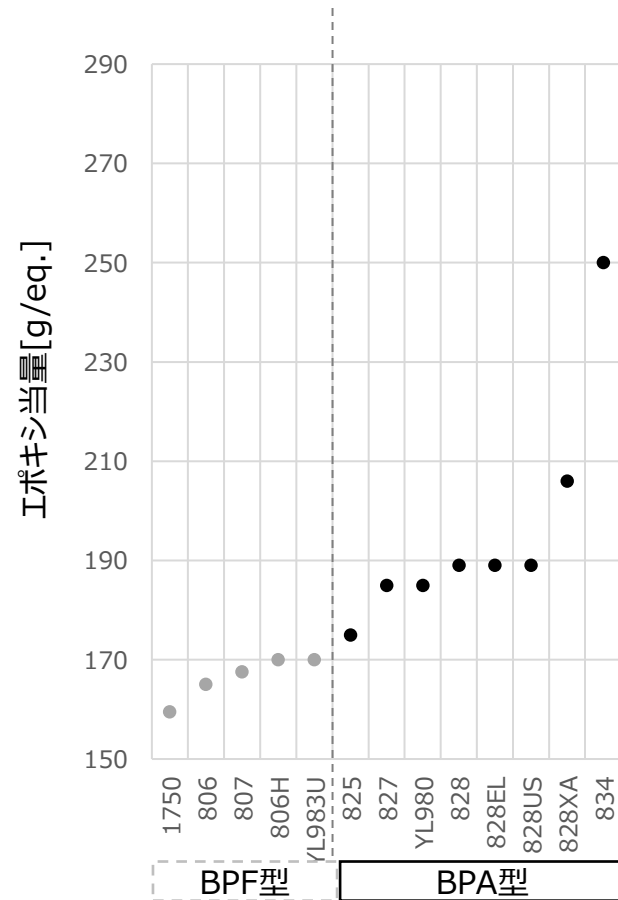
BPA型液状、BPF型液状 エポキシ樹脂



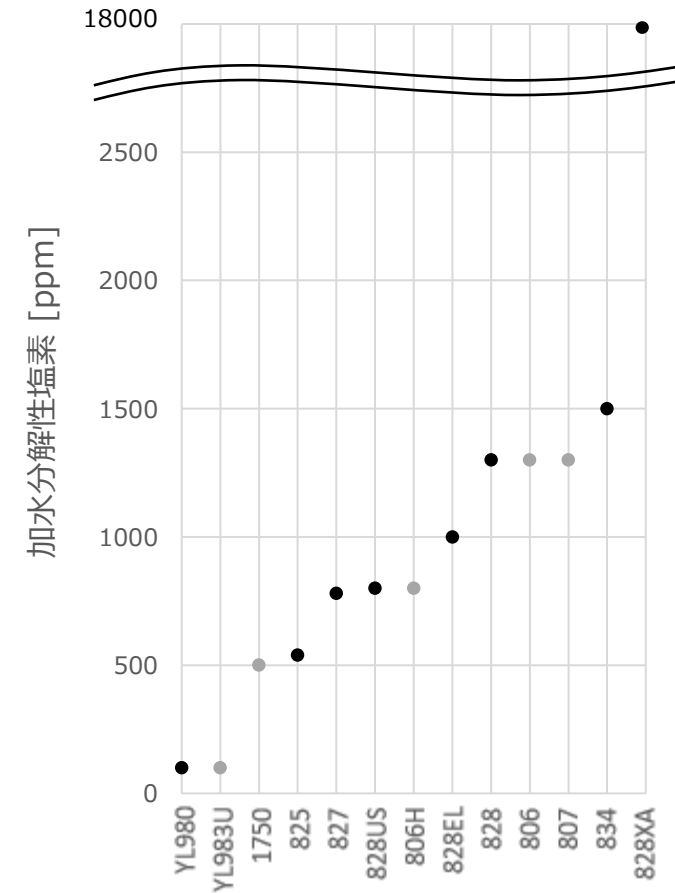
ビスフェノールA型液状エポキシ樹脂は、jER828を基本製品とし、塗料・接着・土木・複合材料・電気電子材料、反応中間原料等、幅広い用途に合わせ、粘度・塩素量・末端純度の異なる多様な製品を取り揃えております。配合物の低粘度化、硬化物の高密着性を所望される場合は、ビスフェノールF型液状エポキシ樹脂も選択いただけます。



BPA型液状、BPF型液状 エポキシ樹脂の各物性値

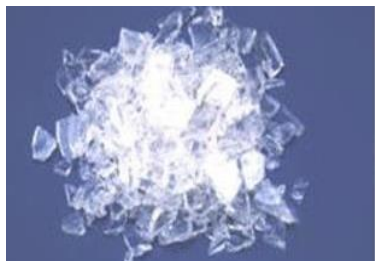


※jER834は同等条件で測定不可



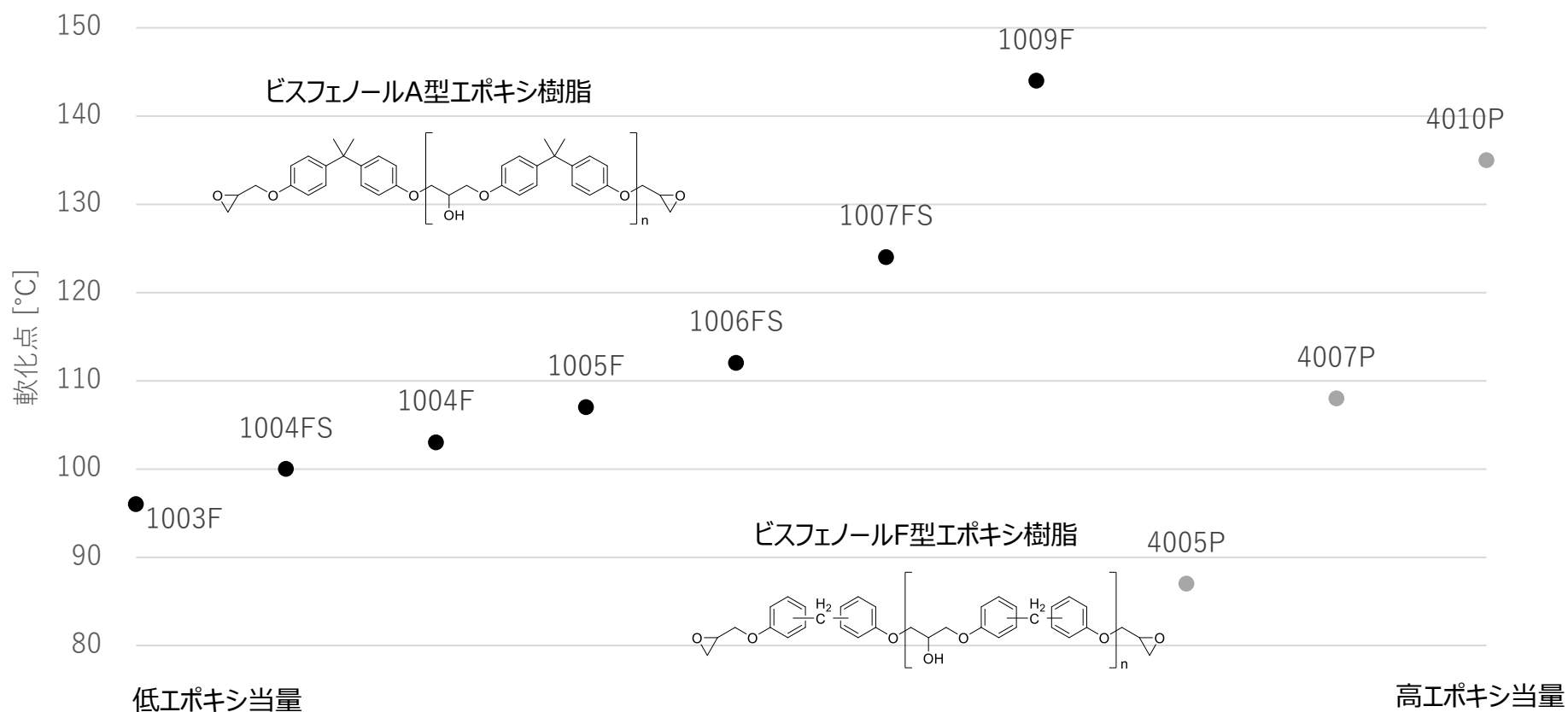
※各データは代表値です

BPA型固形 BPF型固形



ビスフェノールA型固形エポキシ樹脂として、分子量や軟化点の異なる製品を取り揃えており、塗料・接着・土木・複合材料・電気電子材料、粘度調整材料等、幅広い用途に適用可能な製品を展開しております。配合物の低粘度化、硬化物の高密着性を所望される場合は、ビスフェノールF型固形エポキシ樹脂も選択いただけます。

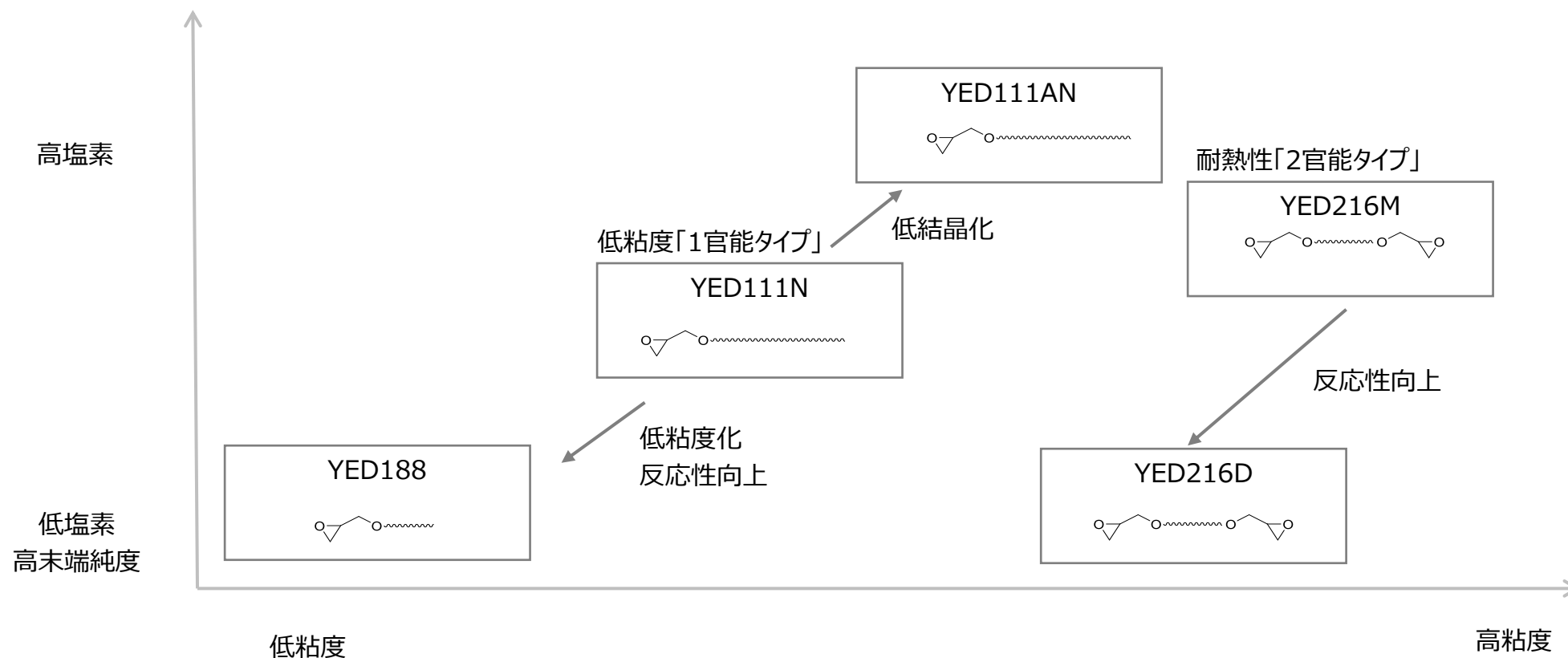
固形エポキシ樹脂におけるエポキシ当量と軟化点の関係



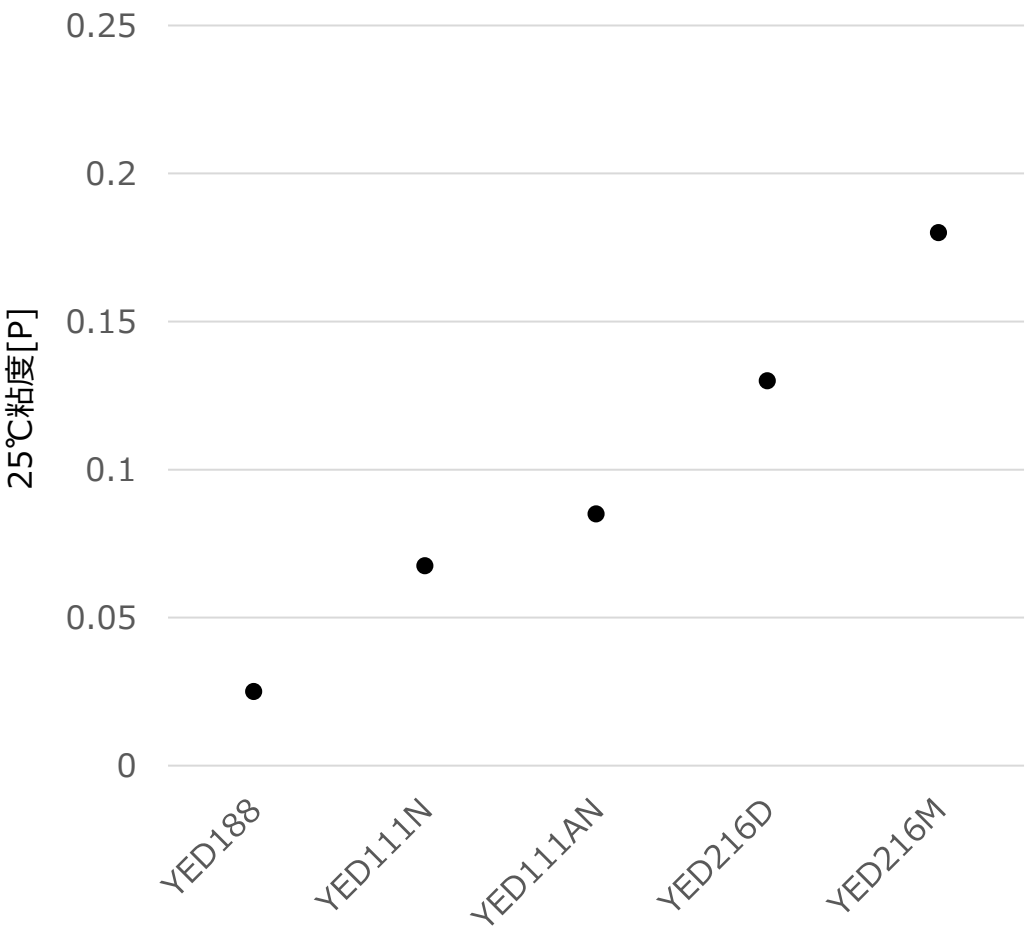
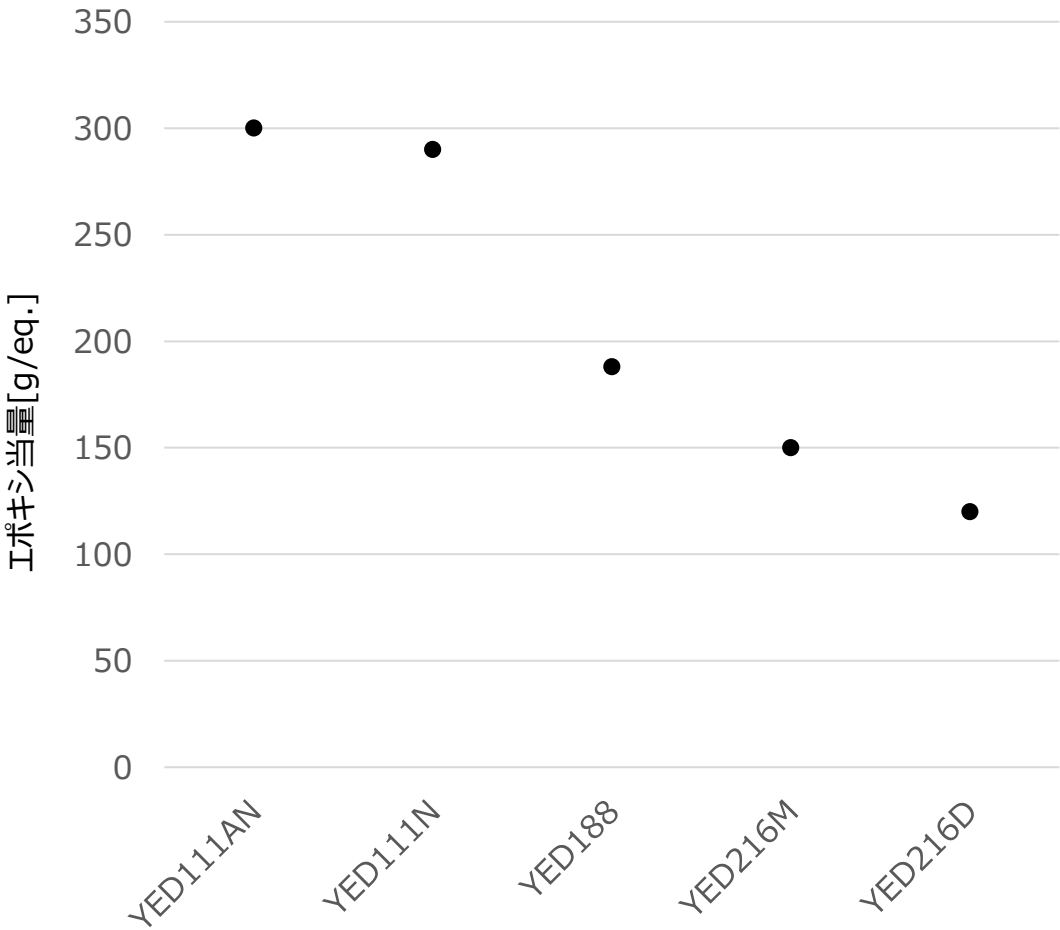
反応性希釈剤

反応性希釈剤は、溶剤のように取り扱うことができる低粘度なエポキシ樹脂です。エポキシ基を分子中に含有するため、硬化時には他のエポキシ樹脂と同様、架橋構造中に取り込まれます。他のエポキシ樹脂と混合して、配合物の粘度を低下させる粘度調整剤として使用することができます。1官能タイプは硬化物の耐熱性は低下するものの、配合物の粘度を大きく低下させることができます。2官能タイプは硬化物の耐熱性を維持しながら、配合物の粘度を低下させることができます。

反応性希釈剤における塩素量と粘度の関係



反応性希釈剤



反応性希釈剤

【配合例】

			A	B	C	D
主剤 配合組成	jER828		100	85	85	85
	YED111AN			15		
	YED188				15	
	YED216M					15
	配合粘度（硬化剤なし）	P	120	10	6	15
	配合エポキシ当量	g/eq	185	196	186	179
硬化物 性状	ゲル化時間	分/100℃・2ml	18.2	19.0	16.7	21.7
	Tg (DSC)	℃	143	107	121	124
	アイゾット衝撃	kg・cm/cm	1.7	1.4	1.8	1.4

【配合エポキシ当量の算出方法】

$$\text{配合エポキシ当量(g/eq)} = \frac{\text{主剤Aの配合量(g)} + \text{主剤Bの配合量(g)}}{\frac{\text{主剤Aの配合量(g)}}{\text{主剤Aのエポキシ当量(g/eq)}} + \frac{\text{主剤Bの配合量(g)}}{\text{主剤Bのエポキシ当量(g/eq)}}}$$

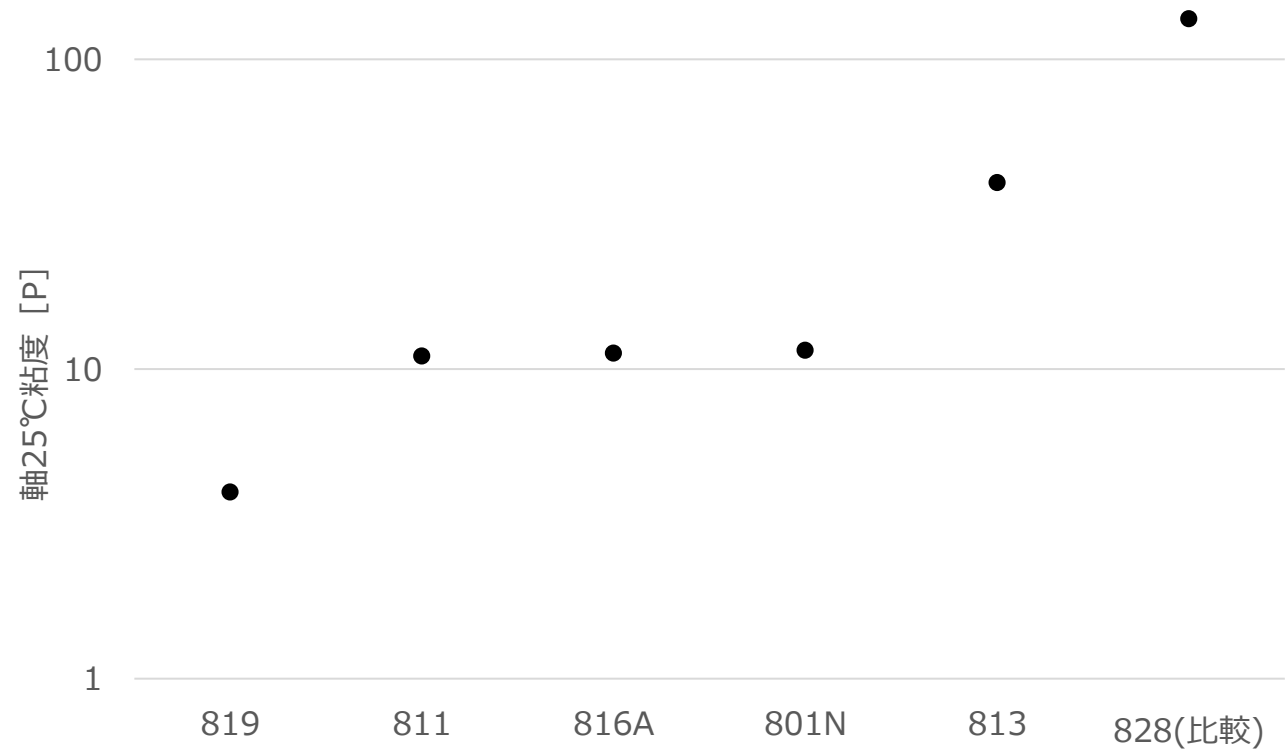
【硬化物作成条件】

硬化剤：3 or 4-メチル-1,2,3,6-テトラヒドロ無水フタル酸
 触媒：1-イソブチル-2-メチルイミダゾール
 主剤/硬化剤/触媒=100/X/1；A=80, B=74, C=80, D=83
 硬化条件：80℃ 4h→180℃ 4h

希釈型

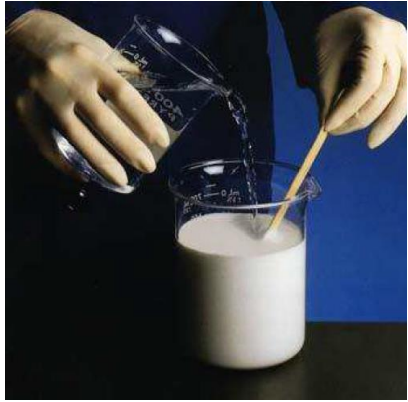
希釈型エポキシ樹脂は、液状エポキシ樹脂と反応性希釈剤を弊社推奨の配合比で混合した製品です。プレ混合によってお客様の工程削減に貢献いたします。主に無溶剤塗装、接着、土木などの分野で使用されています。

製品	ベース樹脂	特徴
819	BPA型	超低粘度
811	BPA型+BPF型	高密着性
816A	BPA型	低粘度
801N	BPA型	低結晶性
813	BPA型	低粘度

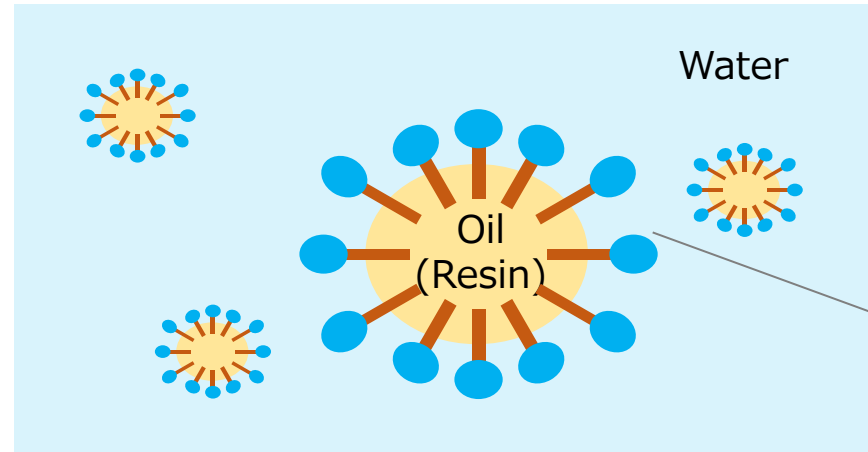


※各データは代表値です

エマルション型



エマルション型エポキシ樹脂は、ビスフェノールA型エポキシ樹脂であるjER828をベース樹脂とし、ノニオン系界面活性剤を添加することにより水に分散可能とした製品です。溶剤臭気を嫌う用途、低VOC化を狙う用途に好適です。



ノニオン系親水基 ● 親油基

ノニオン系界面活性剤

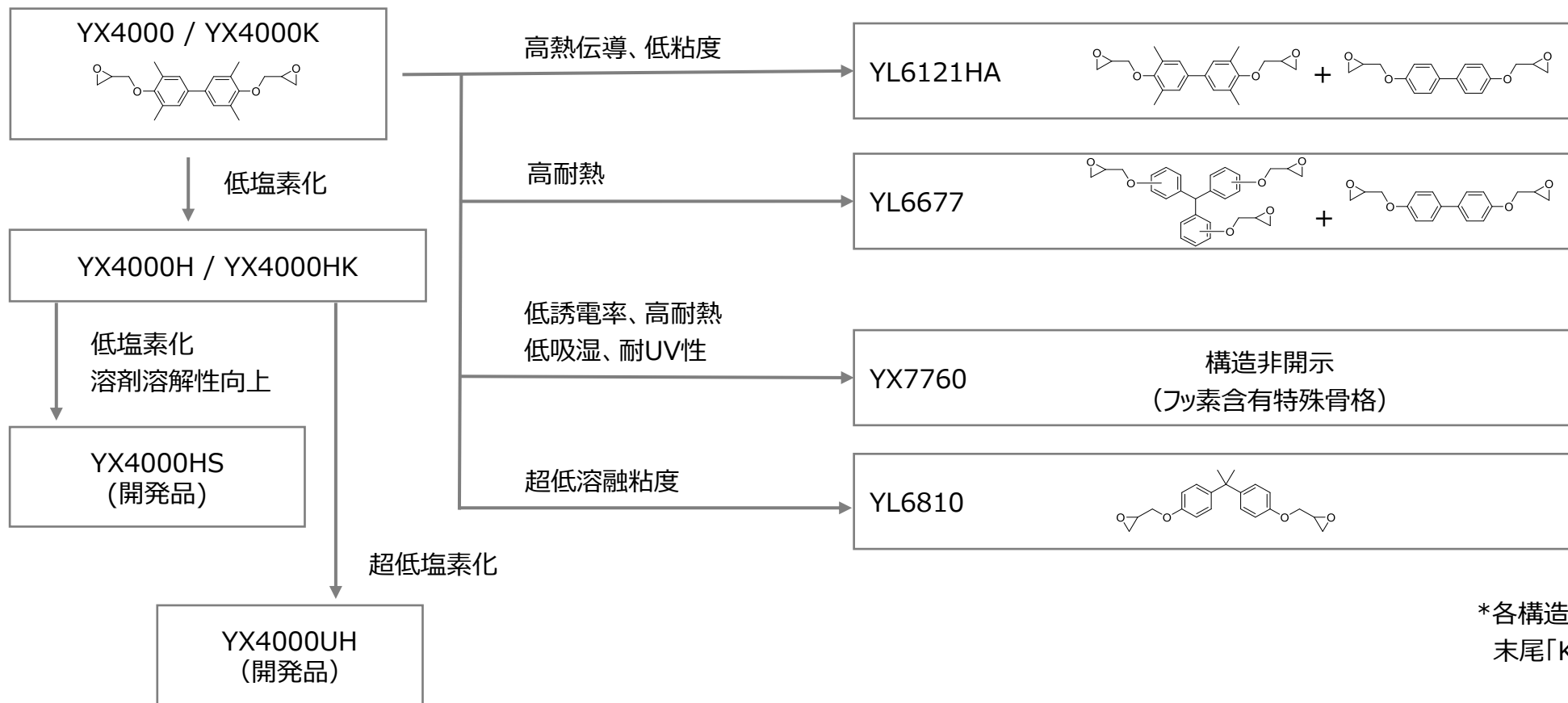
エマルション型エポキシはO/W型（Oil in Water型）構造です。

製品		ベース樹脂	特徴
樹脂	W2801	jER828	現場乳化型（配合時に水と混合してご使用ください）
硬化剤	WD11M60	-	エマルション型エポキシへの適合性良好 変性ポリアミドアミン、60%ブチルセロソルブ溶液 アミン価 65~85 KOHmg/g

結晶性

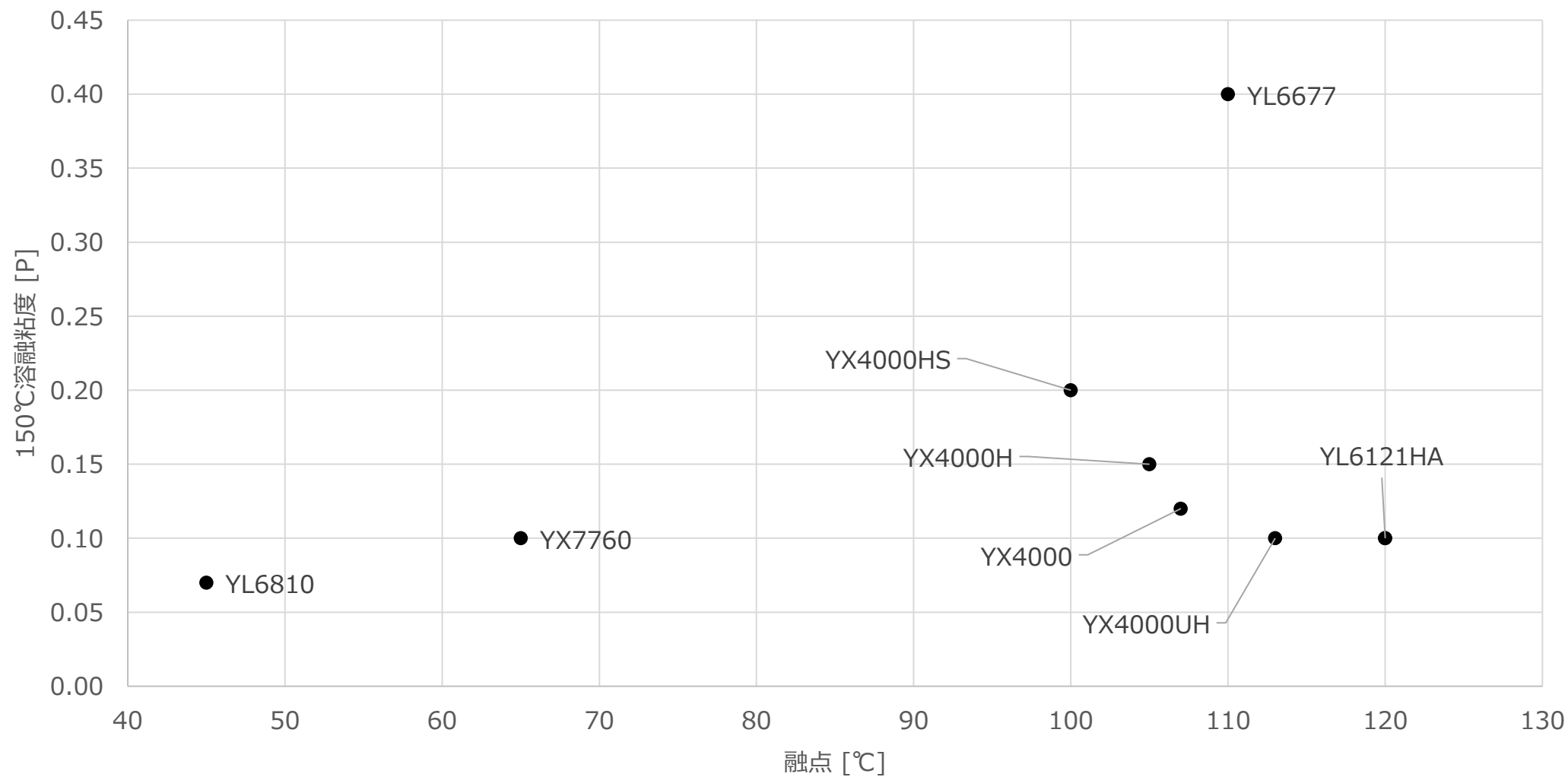


結晶性エポキシ樹脂は、常温～融点までは固体として取り扱いができる一方で、加温して融解すると、流動性が劇的に向上する製品群です。弊社の独自骨格である特殊エポキシ樹脂YX4000を中心に、幅広い物性範囲をカバーできる製品群を有しております。固形でフィラーを高充填したい用途、特に、先端半導体の固形封止材などの電気電子材料や、粉体塗料等に使用されています。



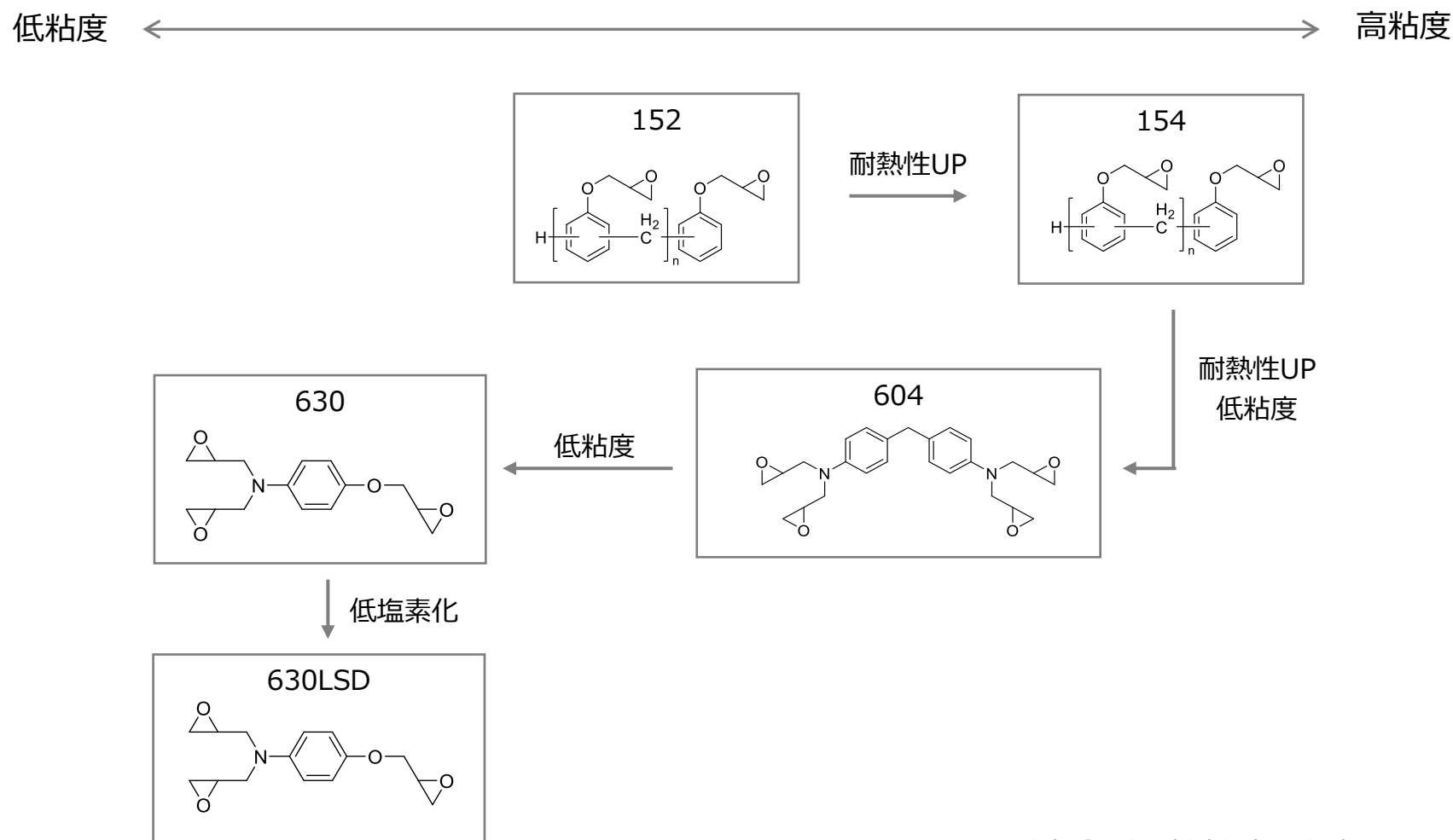
*各構造は代表構造
末尾「K」は粉碎版

結晶性エポキシ樹脂における溶融粘度と融点の関係



耐熱性 (液体)

多官能エポキシ樹脂は、硬化物の架橋密度を上げ、耐熱性（ガラス転移温度）を向上させるために用いられます。
弊社ではフェノールノボラック型エポキシ樹脂を基本製品とし、グリシジルアミン型、特殊骨格型など液体/固体の製品群を展開しております。
耐熱塗料・複合材料・電気電子材料等に用いられます。



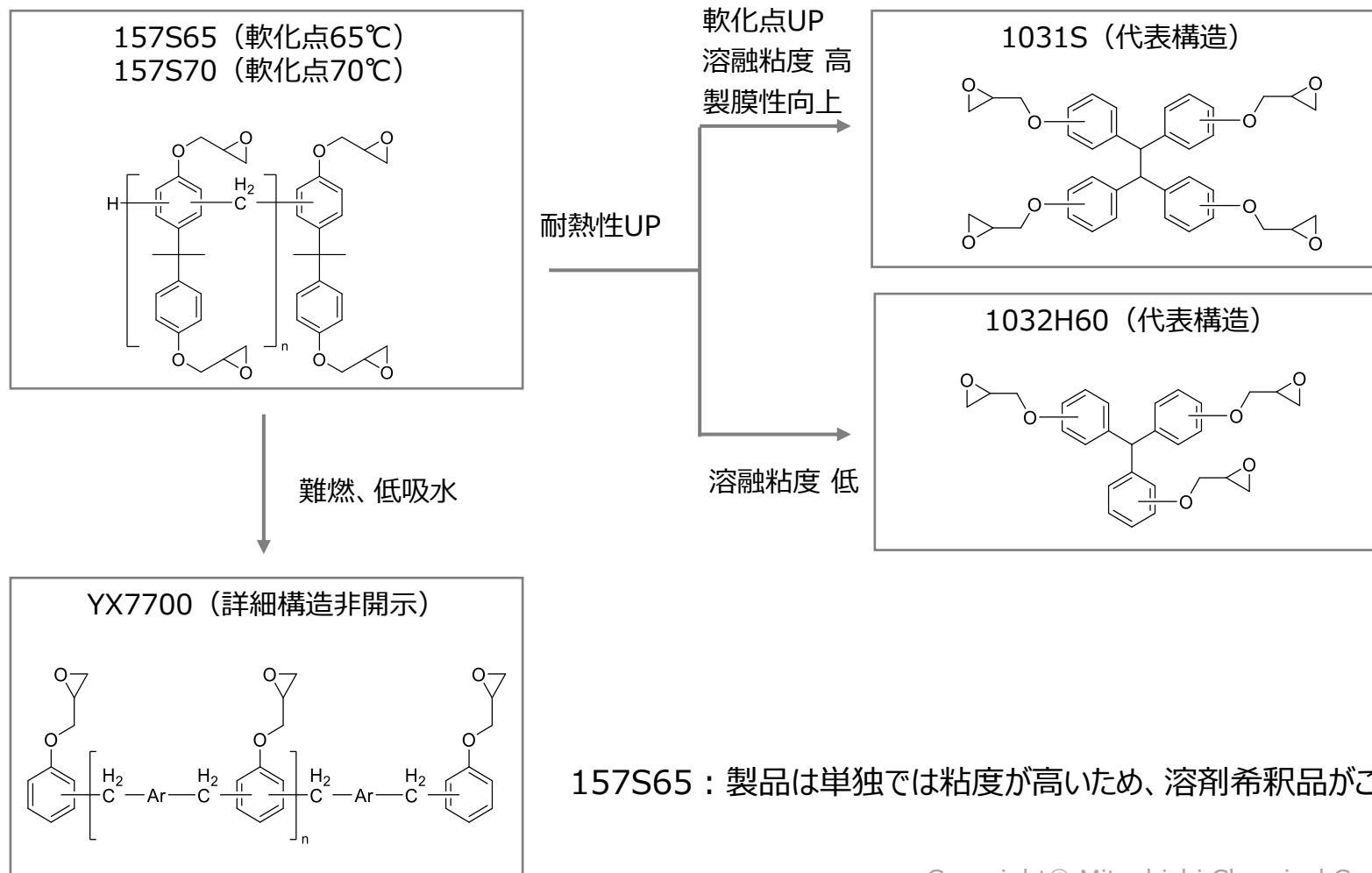
*各構造は代表構造

耐熱性（固体）

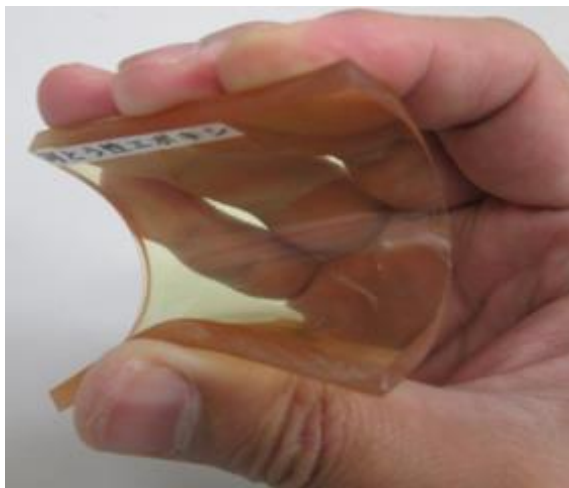
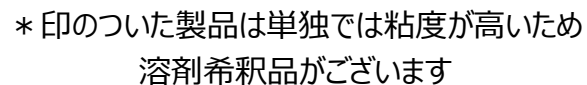
多官能エポキシ樹脂は、硬化物の架橋密度を上げ、耐熱性（ガラス転移温度）を向上させるために用いられます。

弊社ではフェノールノボラック型エポキシ樹脂を基本製品とし、グリシジルアミン型、特殊骨格型など液体/固体の製品群を展開しております。

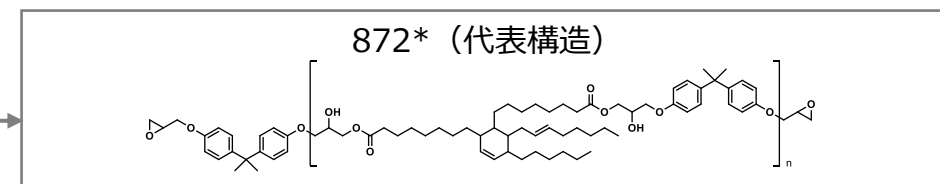
耐熱塗料・複合材料・電気電子材料等に用いられます。



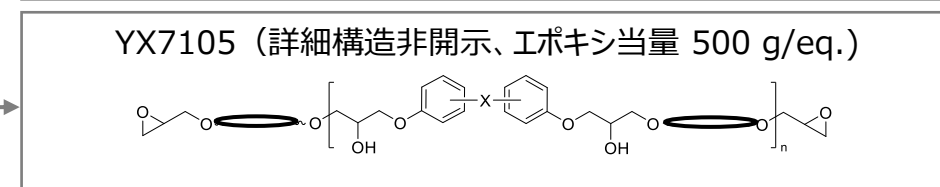
柔軟性エポキシ樹脂は、エポキシ樹脂硬化物の「脆さ」改良、柔軟性付与を目的とした製品群です。
エラストマーのような柔らかさを付与することができ、応力緩和・耐衝撃性・接着性向上が期待され、接着・電気電子材料等に用いられます。



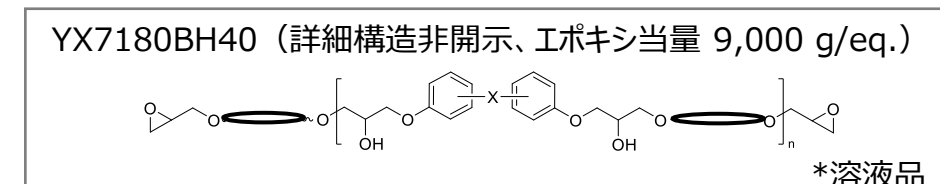
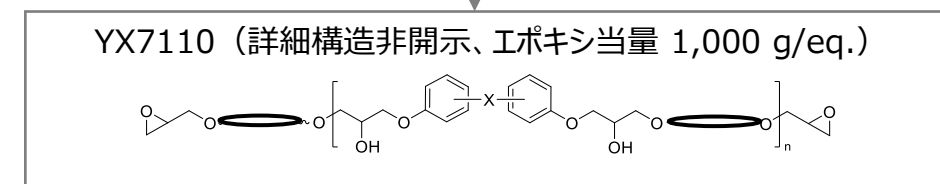
高粘度
反応性向上



高伸び性
耐熱劣化性

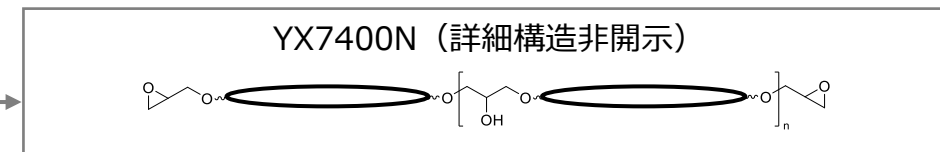


高分子量化
製膜性向上

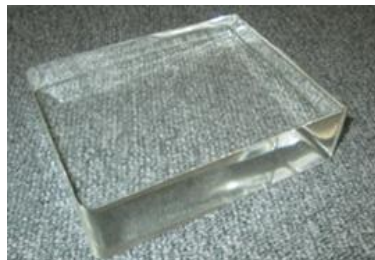


*溶液品

低弾性、ゴム弾性
低粘度



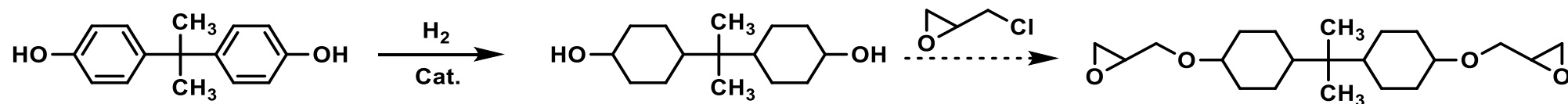
光学



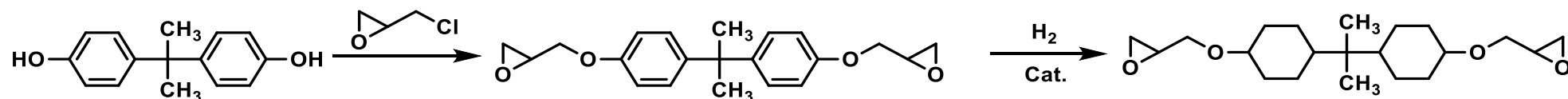
光学エポキシ樹脂は、弊社の独自技術により実現した高エポキシ基末端純度の環状脂肪族エポキシ樹脂です。ビスフェノールAに含まれるベンゼン環は光を吸収し、酸化されることでキノン構造を形成し黄変の原因となります。弊社独自の還元反応によってベンゼン環をシクロヘキサン環に変換したことで、光学部材用途に好適な性状となっております。耐UV性、応力緩和能、低粘度および高反応性を実現しております。光酸発生剤を配合することで光硬化系への適用も可能です。

水添BPAエポキシ樹脂の製造方法

従来法：脂肪族OHのエポキシ化は難しく、エポキシ基末端純度の向上が困難

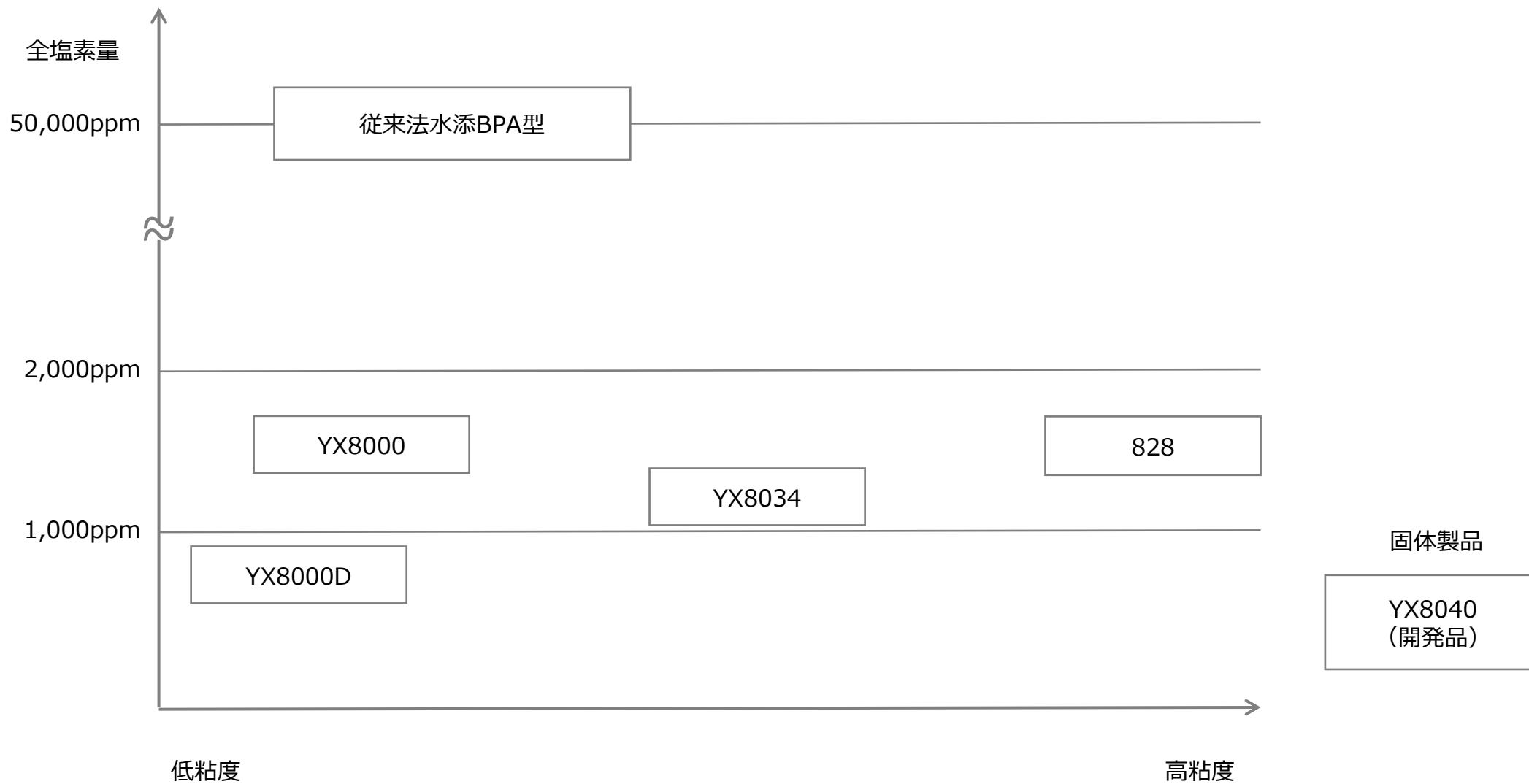


弊社独自法：BPA型エポキシ樹脂を還元することにより、エポキシ基末端純度の向上に成功



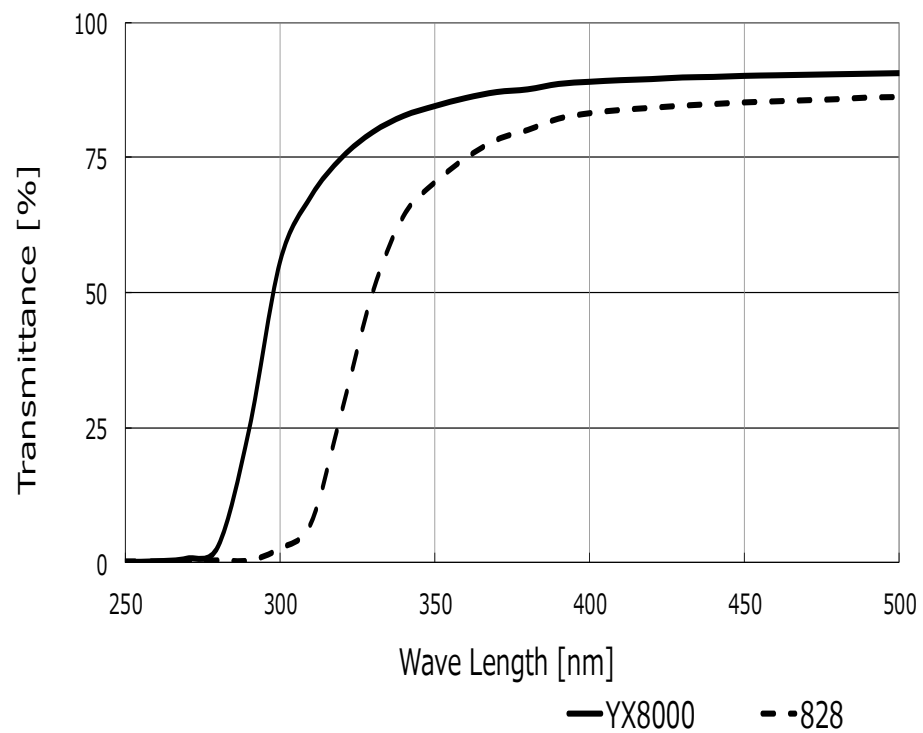
光学

光学エポキシ樹脂における塩素量と粘度の関係



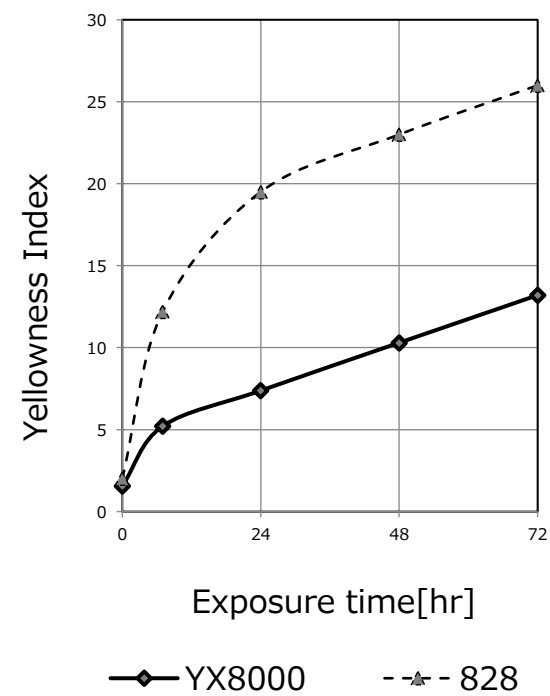
光学

光線透過率



耐UV黄変性

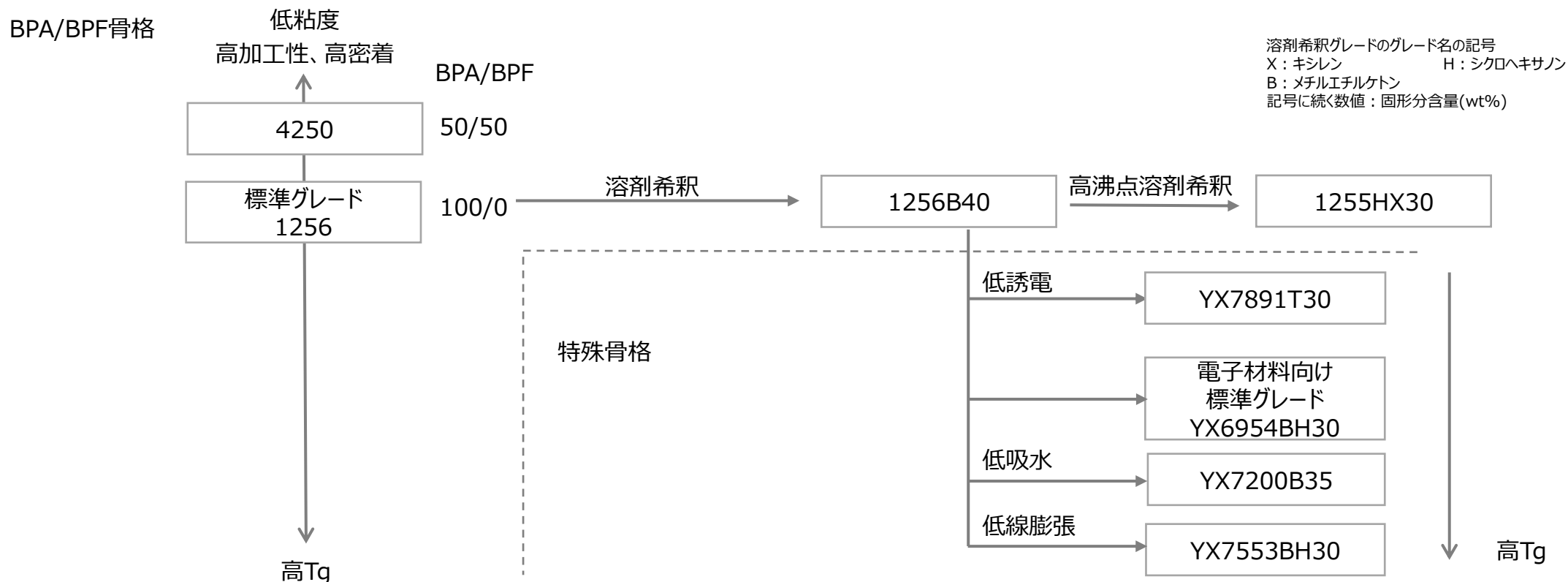
※メタリングウェザーメーター 0.4kw/m²



硬化条件：酸無水物硬化、リン系触媒(1phr)、100℃3hr→140℃3hr

高分子

高分子量エポキシ樹脂はBPA/BPF型固形エポキシ樹脂よりもさらに高分子量の製品です。粘度調整に使用されるほか、製膜性、靱性が良好であるため、薄膜・フィルム・シート等の形態の製品に使用されます。一般的に、この分子量帯のエポキシ樹脂は熱硬化性が乏しいことからエポキシ樹脂と区別してフェノキシ樹脂とも呼ばれます。一方、弊社の高分子量エポキシ樹脂は精密な重合技術により末端にエポキシ基を残すことに成功しており、熱硬化性樹脂として取り扱うことができます。このため、薄膜・フィルム・シート等の形態であっても耐熱性・耐溶剤性・耐薬品性に優れた製品を製造することが可能です。とりわけ、弊社の分子設計技術を駆使した特殊骨格タイプは、弊社独自の製品ラインナップです。



高分子（用途例）

粘度調整剤

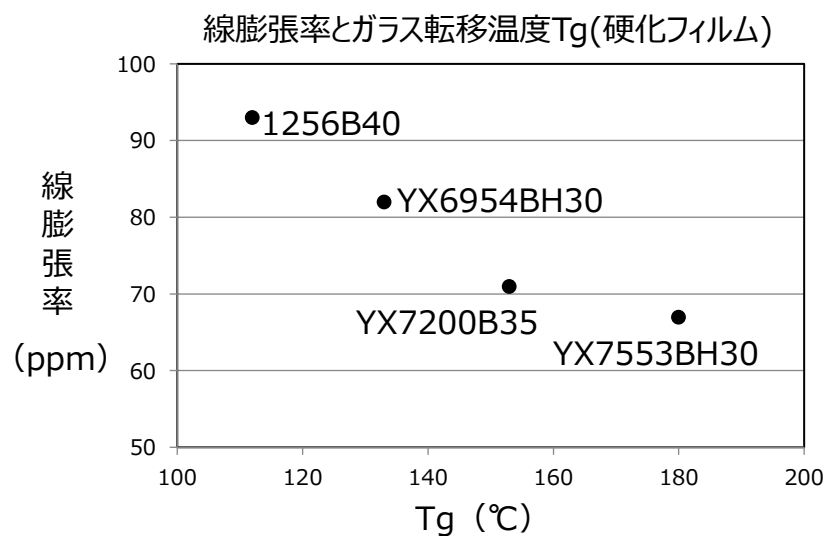
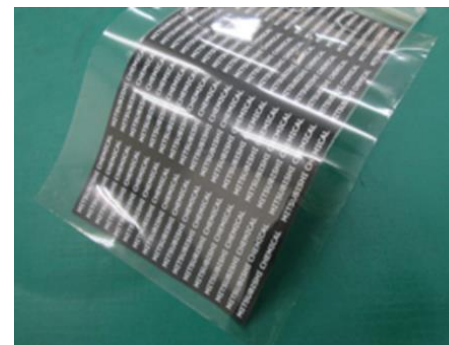


高分子エポキシなし

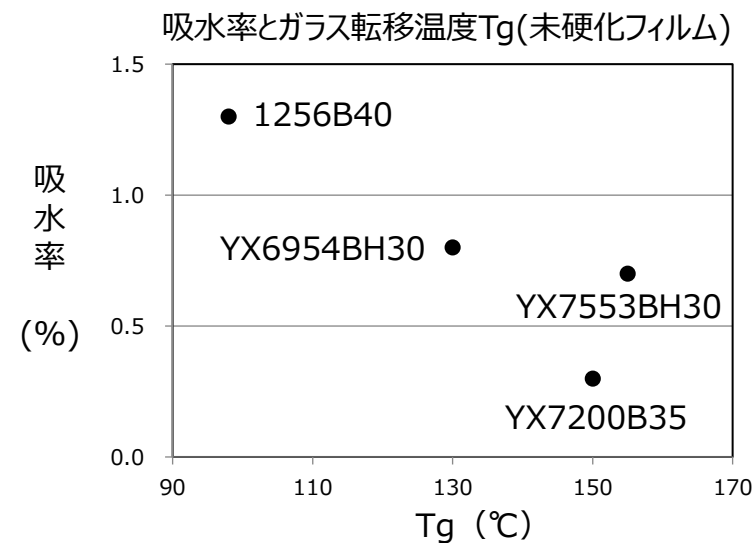


高分子エポキシあり

フィルム化成分

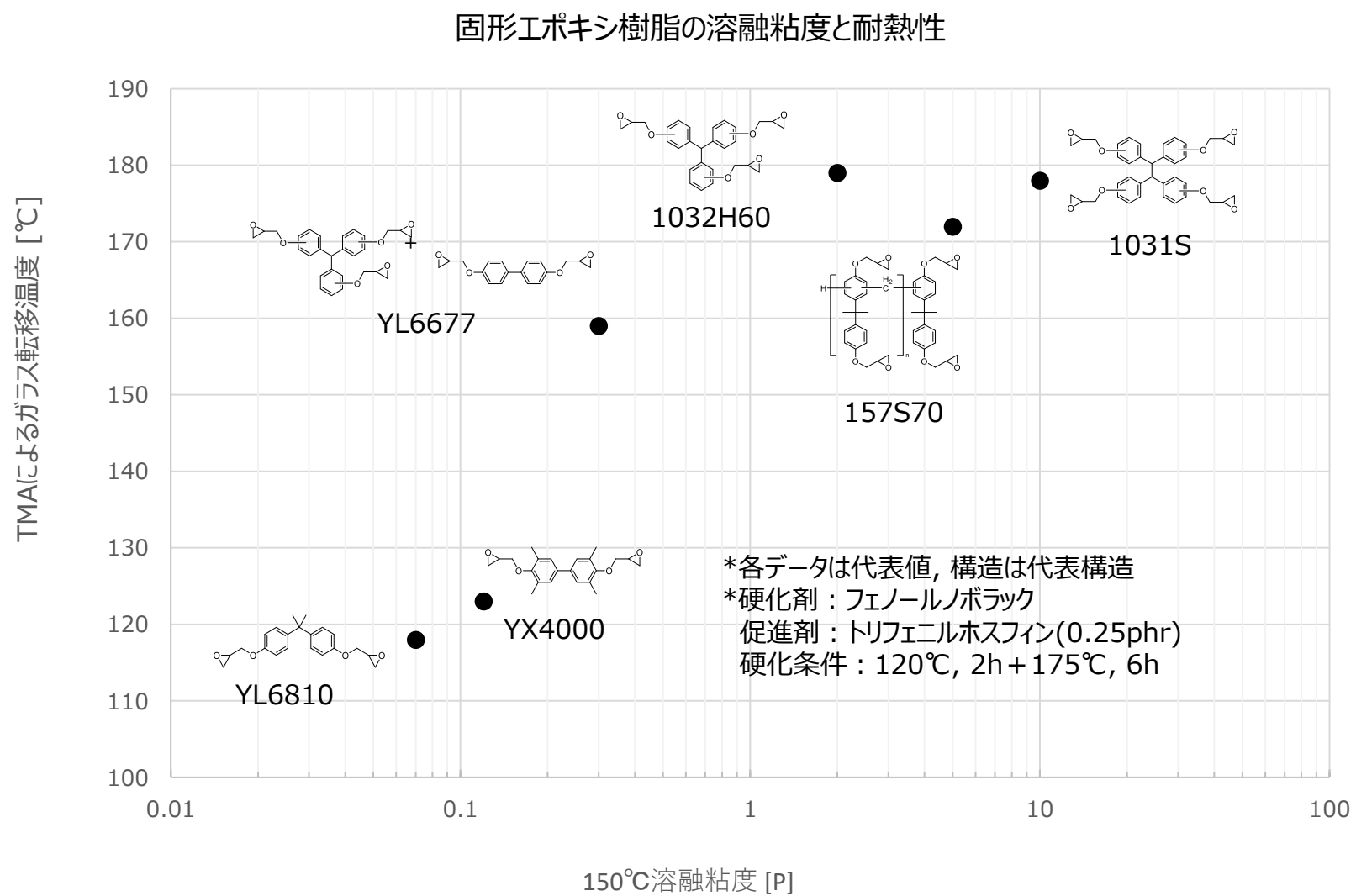


線膨張率: TMA法 30-150℃平均膨張率, T_g: TMA法
 硬化条件: 高分子エポキシ樹脂/157S65/2-エチル-4-イミダゾール
 =95/5/0.5, 160℃×1.5h+200℃×1.5h

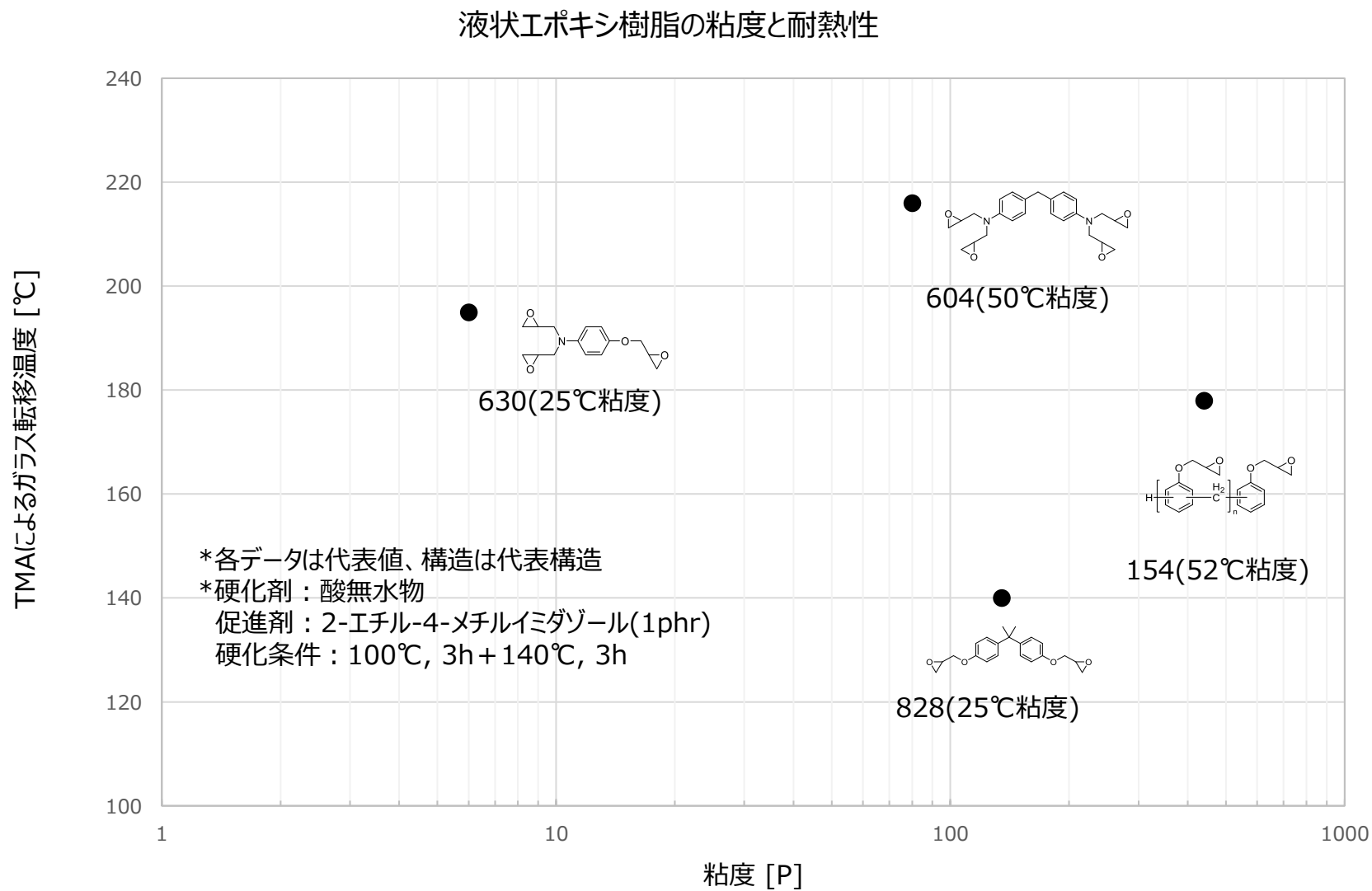


T_g: DSC法
 吸水率測定条件: 85℃/85%RH/168hr

データ集：エポキシ樹脂の耐熱データ



データ集：液状エポキシ樹脂の粘度と耐熱性



データ集：耐熱劣化性

		エポキシ当量	5%重量減少温度* ¹ (℃)	
		g/eq.	エポキシ樹脂単独	硬化物* ²
2官能	YL6810	171	263	365
	828	185	271	-
	1256	8000	373	-
	806H	170	255	-
	YX4000	185	256	356
多官能	152	174	267	-
	154	177	275	-
	157S70	206	288	-
	YX7700	271	291	388
	1032H60	168	316	377
	1031S	198	299	369

*1 5%重量減少温度測定条件（TGA）

・昇温速度：10℃/min. 測定温度：40→600℃ Air流量：200mL/min.

*2 標準的な硬化条件

・硬化剤PSM4261(フェノールノボラック)、促進剤TPP(1phr)、120℃2hr→175℃6h

*各データは代表値

エポキシ樹脂 製品特性一覧

*実際の輸出入に関しては各国の規制を確認する必要があります。
お問い合わせの無い輸出入に関して、弊社は一切の責任を負いません。

											各国登録及び既存化学物質リスト収載状況*							
タイプ	グレード名	外観	エポキシ当量 [g/eq]	25℃粘度 [P]	重量平均分子量 Mw	150℃粘度 [P]	軟化点 [℃]	融点 [℃]	加水分解性塩素 [ppm]	全塩素 [ppm]	日本	EU	米国	中国	韓国	台湾	荷姿 ドラム缶	荷姿 缶・紙袋
BPA型液状	825	液体	170-180	40-70	-	-	-	-	540	1100	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	827	液体	180-190	90-110	-	-	-	-	780	1700	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	828	液体	184-194	120-150	-	-	-	-	1300	2000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	828EL	液体	184-194	120-150	-	-	-	-	1000	1500	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	828US	液体	184-194	120-150	-	-	-	-	800	1450	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	828XA	液体	197-215	150-230	-	-	-	-	18000	19000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	834	半固体	230-270	P~U (1)	-	-	-	-	1500	2300	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
BPF型液状	YL980	液状	180-190	100-200	-	-	-	-	150	300	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	20
	806	液体	160-170	15-25	-	-	-	-	1300	2000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	806H	液体	165-175	20-40	-	-	-	-	800	1600	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	807	液体	160-175	30-45	-	-	-	-	1300	2000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	1750	液体	156-163	10-15	-	-	-	-	500	800	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	YL983U	液体	165-175	30-60	-	-	-	-	150	300	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	20
BPA型固形	1003F	固体、フレーク	700-800	P~T (2)	-	-	96	-	-	1300	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1004FS	固体、フレーク	770-850	Q~V (2)	-	-	100	-	-	1100	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1004F	固体、フレーク	875-975	T~W (2)	-	-	103	-	-	1200	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1005F	固体、フレーク	950-1050	U~X (2)	-	-	107	-	-	1200	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1006FS	固体、フレーク	900-1100	U~X (2)	-	-	112	-	-	1100	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1007FS	固体、フレーク	1200-1400	X~Z ₁ (2)	-	-	124	-	-	1000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	1009F	固体、フレーク	1750-2250	Z ₃ ~Z ₅ (2)	-	-	144	-	-	950	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
BPF型固形	4005P	固体、フレーク	950-1200	O~U (2)	-	-	87	-	-	1200	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	4007P	固体、フレーク	2000-2500	X~Z ₂ (2)	-	-	108	-	-	1100	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	4010P	固体、フレーク	3800-4600	Z ₄ ~Z ₆ (2)	-	-	135	-	-	850	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
BPA/BPF混合型固形 キシレン含有	4110	固体、フレーク	3600-4200	Z ₄ ~Z ₇ (2)	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25
	4210	固体、フレーク	12000-20000	Z ₄ /Z ₅ ~Z ₆ (2)	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	収載なし	収載なし	収載なし	収載あり	-	PB25
反応性希釈剤	YED111N	液体	280-300	0.065-0.075	-	-	-	-	-	23000	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	170	CN15
	YED111AN	液体	290-310	0.08-0.09	-	-	-	-	-	40000	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	180	CN16
	YED188	液体	180-196	<0.05	-	-	-	-	-	50	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	180	CN15
	YED216M	液体	140-160	0.13-0.23	-	-	-	-	-	45000	収載あり	未登録	Active, SNUR	収載無し	収載あり	収載あり	200	CN18
	YED216D	液体	110-130	0.1-0.16	-	-	-	-	-	700	収載あり	未登録	Active, SNUR	収載あり	収載あり	収載あり	200	CN18
希釈型	801N	液体	205-225	9-14	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	CN18
	811	液体	181-191	9-13	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	813	液体	176-191	30-50	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
	816A	液体	190-205	9-13.5	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	CN18
	819	液体	180-220	2-6	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20
エマルジョン型	W2801	液体	190-205	80-120	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	CN18

(1)70%ブチルカルビトール溶液、25℃、ガードナー粘度
(2)40%ブチルカルビトール溶液、25℃、ガードナー粘度

数字は重量(kg)を表す。
無印：ドラム缶、ペール缶 CN：石油缶 PB：紙袋

エポキシ樹脂 製品特性一覧

*実際の輸出入に関しては各国の規制を確認する必要があります。
お問い合わせの無い輸出入に関して、弊社は一切の責任を負いません。

											各国登録及び既存化学物質リスト収載状況*								
タイプ	グレード名	外観	エポキシ当量 [g/eq]	25℃粘度 [P]	重量平均分子量 Mw	150℃粘度 [P]	軟化点 [℃]	融点 [℃]	加水分解性塩素 [ppm]	全塩素 [ppm]	日本	EU	米国	中国	韓国	台湾	荷姿 ドラム缶	荷姿 缶・紙袋	
結晶	YX4000	結晶、フレーク	180-192	-	-	0.12	-	106	400	1000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25	
	YX4000K	結晶、パウダー	180-192	-	-	0.12	-	106	400	1000	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25	
	YX4000H	結晶、フレーク	187-197	-	-	0.15	-	103	200	400	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YX4000HK	結晶、パウダー	187-197	-	-	0.15	-	103	200	400	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YX4000HS	結晶、パウダー	209 /代表値	-	-	0.20	-	100	60	150	少量新規届出済み	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YX4000UH	結晶、パウダー	177 /代表値	-	-	0.10	-	113	n.d.	15	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YL6121HA	結晶、パウダー	170-180	-	-	0.10	-	120	700	1200	収載あり	未登録	収載なし	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YL6677	結晶、パウダー	155-170	-	-	0.40	-	110	800	-	収載あり	未登録	収載なし	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	YX7760	結晶、パウダー	226-246	-	-	0.10	-	65	-	750	収載あり	未登録	収載なし	収載あり	収載なし	収載あり	-	PB20	
YL6810	結晶、パウダー	165-180	-	-	0.07	-	45	500	900	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20		
耐熱	152	液体	172-178	14-18 /52℃	-	-	-	-	1360	2300	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	220	20	
	154	液体	176-180	350-650 /52℃	-	-	-	-	2200	4000	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	220	20	
	604	液体	110-130	50-100 /50℃	-	-	-	-	2700	5500	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	18	
	630	液体	90-106	5-10	-	-	-	-	-	5000	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	20	
	630LSD	液体	90-100	5-8	-	-	-	-	-	1300	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	20	
	157S65	固体、マーブル	195-215	-	-	4	65	-	<800	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	157S70	固体、マーブル	200-220	-	-	6.5	70	-	700	830	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
	1031S	固体、フレーク	180-220	-	-	10	92	-	1000	-	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25	
	1032H60	固体、マーブル	163-175	-	-	1.7	62	-	700	1000	収載あり	登録済み	Active, SNUR	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB20	
YX7700	固体、マーブル	260-285	-	-	2.5	65	-	300	-	収載あり	未登録	Active	収載なし	収載あり	収載あり	-	PB20		
柔軟	871	液体	390-470	4-9	-	-	-	-	-	7000	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	180	18	
	872	液体	600-700	-	-	-	-	-	-	950	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20	
	872X75	液体（溶剤希釈）	600-700 /固形分	15-25	-	-	-	-	-	950 /固形分	収載あり	未登録	Active	収載あり	収載あり	収載あり	200	20	
	YX7105	液体	440-520	60 (50℃)	-	-	-	-	400	-	低生産新規届出済み	未登録	収載なし	7号令簡易基本申請済み	収載なし	収載あり	-	18	
	YX7110B80	液体（溶剤希釈）	950-1250	-	-	-	-	-	-	-	低生産新規届出済み	未登録	収載なし	7号令簡易基本申請済み	収載なし	収載あり	-	18	
	YX7180BH40	液体(溶液希釈)	9000/固形分、代表値	10 /代表値	-	-	-	-	-	-	低生産新規届出済み	未登録	収載なし	7号令簡易基本申請済み	収載なし	収載あり	-	15	
YX7400N	液体	400-500	1.0-2.5	-	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	Active	7号令簡易基本申請済み	収載あり	収載あり	-	CN18		
光学	YX8000	液体	192-220	18 /代表値	-	-	-	-	700	1500	通常新規届出済み	未登録	収載なし	12令簡易登記申請済み (要相談)	収載なし	収載あり	200	20	
	YX8000D	液体	175-195	8 /代表値	-	-	-	-	-	800	通常新規届出済み	登録済み	収載なし	収載あり	収載なし	収載あり	-	20	
	YX8034	液体	250-360	80 /代表値	-	-	-	-	-	1150	通常新規届出済み	未登録	収載なし	12令簡易登記申請済み (要相談)	収載なし	収載あり	200	20	
	YX8040	固体	1000 /代表値	-	-	29	80	-	-	500	通常新規届出済み	未登録	収載なし	7号令簡易特殊申請済み	収載なし	収載あり	-	PB20	
高分子	1256	固体、ペレット	7500-8500	Z ₃ (3)	51000	-	98 (4)	-	-	800	収載あり	登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	-	PB25	
	1256B40	液体（溶剤希釈）	6700-8000 /固形分	Z ₁ ~Z ₅	51000	-	-	-	-	-	収載あり	樹脂のみ登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	160	13	
	1255HX30	液体（溶剤希釈）	-	Z ₁ ~Z ₆	-	-	-	-	-	-	収載あり	樹脂のみ登録済み	Active	収載あり	収載あり	収載あり	180	18	
	YX7200B35	液体（溶剤希釈）	3000-16000 /固形分	1-15	30000	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	収載なし	12号令備案申請済み	収載なし	収載あり	-	15	
	YX7553BH30	液体（溶剤希釈）	9000-16000 /固形分	6-18	40000	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	収載なし	収載なし	収載なし	収載あり	150	15	
	YX6954BH30	液体（溶剤希釈）	10000-16000 /固形分	10-30	39000	-	-	-	-	-	収載あり	未登録	収載なし	7号令簡易特殊申請済み	収載あり	収載あり	150	15	
	YX7891T30	液体（溶剤希釈）	6000 /固形分、代表値	-	28,000	-	-	-	-	-	未公示	未登録	収載なし	収載なし	収載なし	収載なし	-	15	

溶剤希釈グレードのグレード名の記号
X：キシレン H：シクロヘキサノン
B：メチルエチルケトン
記号に続く数値：固形分含量(wt%)

(3)40%メチルエチルケトン溶液、25℃、ガードナー粘度
(4) ガラス転移点。軟化点はガラス転移温度+80℃程度と推測。

数字は重量(kg)を表す。
無印：ドラム缶、パール缶 CN：石油缶 PB：紙袋

硬化剤の選び方

エポキシ樹脂は使用する硬化剤によって硬化温度や得られる物性が大きく変化します。使用プロセス・想定用途・物性に応じて適切な硬化剤を選択することで、エポキシ樹脂の持つポテンシャルを引き出すことができます。

硬化温度(目安)	硬化剤 区分	構造例	特徴	主な用途	jERキュア 弊社硬化剤
>180	活性エステル+求核触媒		低誘電特性、耐水性、2級水酸基のキャップ	高周波用プリント基板	-
>130	ヒドラジド		潜在性、耐水性、接着性、耐熱性	粉体塗料、一液性接着剤、プリプレグ	-
>130	フェノール+促進剤		耐熱性、耐熱劣化性、耐薬品性、難燃性	封止材、積層板、接着剤、塗料	170、171N
>130	芳香族アミン		耐熱性、耐薬品性、耐アルカリ性、機械特性良好	封止材、積層板、複合材料、粉体塗料	WA
>100	酸無水物+促進剤		電気特性良好、機械特性、低収縮、（液状：低粘度）	絶縁注型、液状封止材、積層板、塗料、接着剤	YH306、YH307
>100	ルイス酸アミン錯体		潜在性、カチオン重合、耐熱性、当量配合しない	プリプレグ、複合材料、接着剤	-
>100	ジシアングリアミド+促進剤		潜在性(不均一系)、高耐熱、高接着、当量配合しない	塗料、接着剤、プリプレグ、ソルダーレジスト	DICYシリーズ
>80	脂環式アミン		接着性、耐薬品性、耐光性	注型、接着剤、塗料	ST14、113
>80	イミダゾール類		潜在性、アニオン重合、当量配合しない、 促進剤としても使用可能	一液性接着剤、注型、積層板、絶縁粉体	P200H50
>80	3級アミン		アニオン重合、当量配合しない、促進剤としても使用可能	塗料、一液性接着剤	-
>10	芳香族アミン+促進剤	-	-	封止材、複合材料、粉体塗料	-
>10	脂環式アミン+促進剤	-	-	注型、接着剤、塗料	-
>10	脂肪族アミン		接着性、耐薬品性、耐水性、暴露により黄変、特有の臭気	注型、接着剤、塗料、積層板、土木建築、治工具	SA1、TO184
>10	ポリアミドアミン		可とう性、接着性、耐水性、耐薬品性	土木建築、接着剤、塗料	YN100
<10	チオール+促進剤		低温硬化、特有の臭気	接着剤、土木建築	QX40、QX60
<10	脂肪族アミン+促進剤	-	-	注型、接着剤、塗料、積層板	-

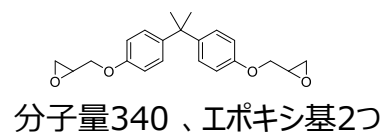
- ・ポットライフとは、可使時間とも呼ばれ、配合してからゲル化するまでの作業可能時間を意味します。
- ・潜在性とは、ポットライフが極めて長く、熱/水分/紫外線/圧力などがきっかけとなり硬化反応を起こす性質を意味します。上に示す潜在性硬化剤は熱が反応のきっかけとなります。

エポキシ樹脂硬化剤 jERキュア

硬化剤 区分	グレード名	外観	軟化点 [℃]	25℃粘度 [mPa・s]	官能基量	推奨配合量 jER828 100部に対して	23℃ポットライフ [min]	推奨硬化条件	特徴	用途例
フェノール系	170	白色粉末	90	-	フェノール性OH 2.5~3.5 meq/g	150-210	-	150℃ 15min	速硬化、可撓性、高分子量、流れ調整剤配合	粉体塗料
	171N	白色粉末	80	-	フェノール性OH 4.0~5.0 meq/g	105-130	-	150℃ 15min	速硬化、可撓性、低分子量	粉体塗料
芳香族アミン	WA	無色または黄色	-	165	アミン価 623~639 KOHmg/g	25	900-1200	100℃ 2h + 175℃ 4h	耐熱性、低粘度、Ames試験陰性	積層、注型、液状封止、 複合材料
酸無水物	YH306	液状	-	95-145	中和当量 114-120 g/eq	120	15	80℃ 3h + 120℃ 6h	耐水性	注型、積層
	YH307	液状	-	180-220	中和当量 113-121 g/eq	110	20	80℃ 3h + 120℃ 6h	耐水性、耐熱性	注型、積層
ジシアン ジアミド	DICY7	白色粉末	-	-	-	3-6	-	160℃ 1~2h	潜在性、 50%粒径 3μm、最大粒形 25μm	塗料、接着剤、プリプレグ
	DICY15	白色粉末	-	-	-	3-6	-	160℃ 1~2h	潜在性、 50%粒径 4μm、最大粒形 30μm	塗料、接着剤、プリプレグ
	DICY50	白色粉末	-	-	-	3-6	-	160℃ 1~2h	潜在性、 50%粒径 30-60μm、最大粒形 375μm	塗料、接着剤、プリプレグ
脂環式アミン	ST14	液状	-	1000-4500 @50℃	アミン価 415~455 KOHmg/g	50	85	23℃ 7days または 23℃ 24h + 80℃ 3h	強靱性、耐熱性、耐候性、高粘度	注型、接着剤、塗料、積層板
	113	液体	-	125	活性水素当量 60 g/eq (参考値)	32	300	80℃ 1h +150℃ 3h	低粘度、耐熱性、耐候性	注型、積層、複合材料
イミダゾール	P200H50	液状	-	350-550	-	-	-	-	50% 1-メトキシ-2-プロパノール溶液 エポキシアダクト型	積層板、硬化促進剤
脂肪族アミン	SA1	液状	-	<100	アミン価 225~275 KOHmg/g	60-65	360	23℃ 7days または 23℃ 24h + 80℃ 3h	低粘度、耐水性、可とう性	接着、ライニング
	TO184	液状	-	300-500	アミン価 1000~1150 KOHmg/g	18	20-25	23℃ 7days または 23℃ 24h + 80℃ 3h	低粘度、劇物、トリエチレンテトラミンより低毒性	治工具、積層、注型、接着
ポリアミド アミン	YN100	液状	-	230-290	アミン価 310~370 KOHmg/g	45	500	60℃ 2h + 100℃ 4h	低発熱、耐水性	硬化遅延剤、ライニング
チオール	QX40	液状	-	400-550	メルカプタン当量 125~137 g/eq	70-80	7	23℃ 1h	低温硬化、低臭気、低粘度	接着
	QX60	液状	-	2500-3500 /代表値	メルカプタン当量 135 g/eq (参考値)	70-80	5	23℃ 1h	低温速硬化、低臭気	接着

エポキシ当量とは

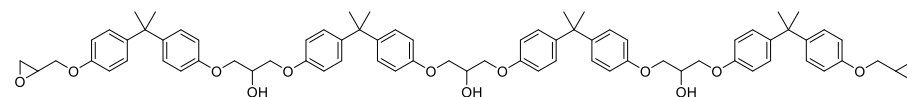
エポキシ当量とは樹脂の中にエポキシ基がどのくらいあるのかを示す指標です。WPE、EE、EEWと略されることがあり、単位は「g/eq」です。ここで、eqは当量(equivalent)を意味しています。化合物の分子量をエポキシ基の数で割ることで算出することができます。エポキシ基 1 つ当たりの分子量と読み替えることができます。エポキシ当量が分かると、硬化剤をどの程度混ぜればよいのか計算することができます。また、分子量や純度を推測することができます。



170g/eq

分子量UP
→エポキシ当量UP

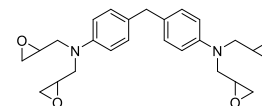
597g/eq



分子量1193、エポキシ基2つ

エポキシ基数UP
→エポキシ当量DOWN

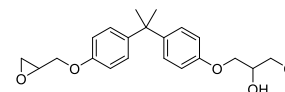
106g/eq



分子量422、エポキシ基4つ

末端純度DOWN
→エポキシ当量UP

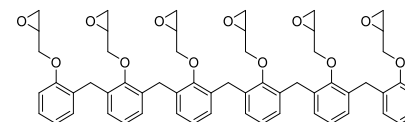
377g/eq



分子量377、エポキシ基1つ

分子量UP & エポキシ基数UP
→エポキシ当量STAY

160g/eq



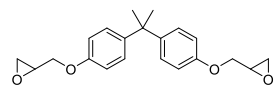
分子量961、エポキシ基6つ

配合の基本的な考え方

使用するエポキシ樹脂のエポキシ当量と、硬化剤の活性水素当量から、基本配合量を計算することができます。
活性水素とはエポキシ基と反応する点を意味し、アミン系硬化剤の-NH₂基の水素原子、フェノール系硬化剤の-OH基の水素原子が例示されます。
エポキシ基と活性水素が1：1で反応する配合比(当量配合)を基本とし、所望の物性に応じて配合比を調整します。

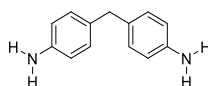
$$\text{硬化剤の必要量(g)} = \frac{\text{主剤の量(g)} \times \text{硬化剤の活性水素当量(g/eq)}}{\text{主剤のエポキシ当量(g/eq)}}$$

例：エポキシ当量185g/eqのjER828 100gと当量配合するのに必要な硬化剤DDMの量は？



jER828

エポキシ当量 185g/eq



DDM

活性水素当量

49.5g/eq

(=分子量198÷活性水素原子4つ)

jER828 100gに含まれるエポキシ基の量は、
100g ÷ 185g/eq = 0.54 eq である。

0.54 eqのエポキシ基と1:1で反応するのに必要な活性水素の量は0.54 eq。
DDMを何g使用すれば活性水素を0.54 eq用意できるのか計算すると、
49.5 g/eq × 0.54 eq = 26.7 g である。

よって、jER828 100gとDDM 26.7 gを混ぜれば良い。

硬化剤の分析値を活性水素当量に換算する方法

酸無水物系

中和当量の2倍の値（=酸無水物当量）が活性水素当量に相当します。

フェノール系

水酸基当量[g/eq]が活性水素当量に相当します。

チオール系

メルカプタン当量[g/eq]やSH当量[g/eq]が活性水素当量に相当します。

(=メルカプタン系)

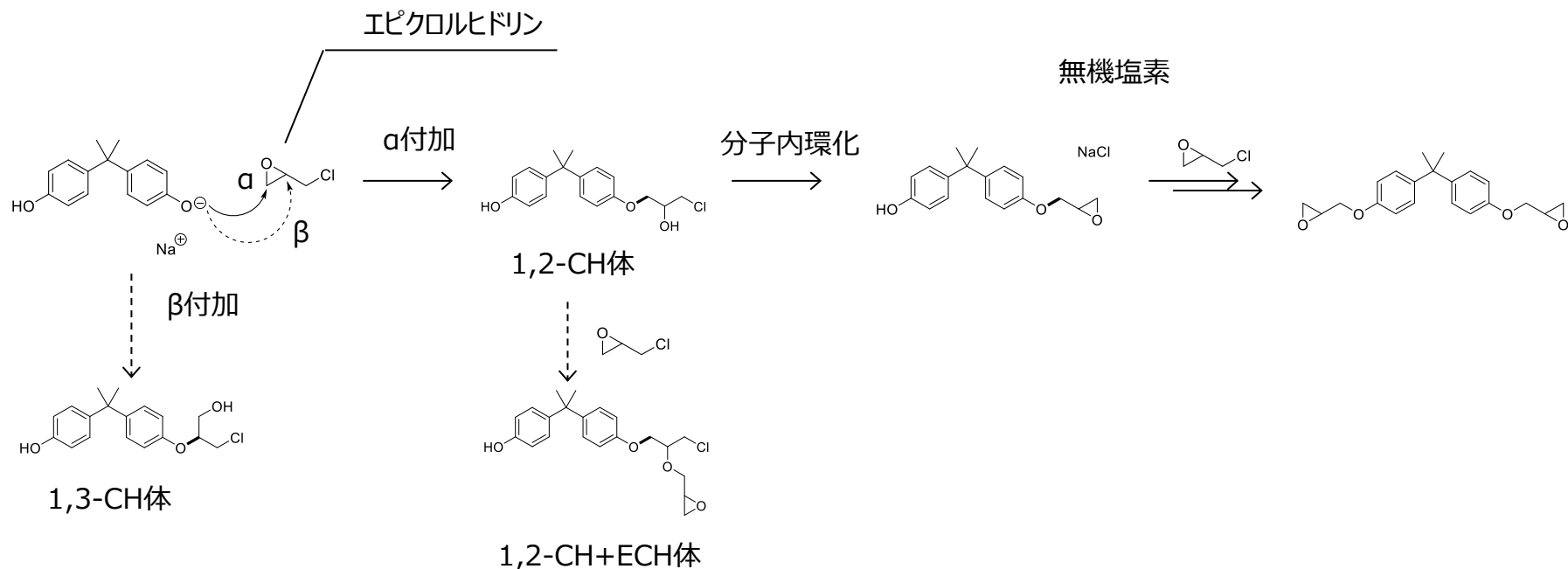
塩素不純物について

一般的なエポキシ樹脂の製法では、エピクロルヒドリンを原料に用いるため、塩素を含有した不純物が生成します。

塩素不純物は周囲の金属を腐食させる懸念や燃焼時に有毒ガスを発生させる場合があることから、電子材料用途では塩素量（ハロゲン量）の厳しい制限がございます。

*弊社では、塩素不純物量を制御し、用途に応じた製品を有しております。

塩素不純物の生成機構



塩素不純物の分類と分析方法

検出したい塩素含有成分に応じて各種分析法が異なります。
 塩素が化合物に結合した状態では塩素の検出ができないため、適切な条件で前処理することで塩素分を脱離させてから検出します。
 塩素不純物の呼称は文献や企業によって表記ゆれがございます。下記に記載の語句は弊社の定義となります。

塩素不純物の分類	主に検出される成分			
	脱離しやすい ← → 脱離しにくい			
	無機塩素 NaClなど	1,2-CH 	1,3-CH 	その他の塩素
無機塩素 (In-Cl)	○			
可けん化塩素 (Sap-Cl)	○	○		
加水分解性塩素 (HH-Cl)	○	○	○	
全塩素 (Total-Cl)	○	○	○	○

特約店一覧

北海道・東北・関東・甲信越地区				
会社名	事業所名	部署	電話番号	
コニシ（株）	関東支社	東京化成品営業部	048-637-9954	
サンユイングストリアル（株）	東京支社	樹脂グループ	03-3274-0274	
CBC（株）	東京本社	東京C. M. Dep	03-3536-4644	
島貿易（株）	東京本社	機能材料事業本部 機能化学品営業部	03-3546-3123	
双日（株）	関西支社	関西事業部 コーティングマテリアル課	06-6455-4345	
ソマル（株）	本社	営業本部 高機能材料営業部	03-3542-2226	
（株）クレハトレーディング	本社	ボンド・マテリアル部	03-3639-8715	
東海・北陸地区				
会社名	事業所名	部署	電話番号	
コニシ（株）	名古屋支店	名古屋化成品営業部	052-217-8621	
サンユイングストリアル（株）	名古屋支店	営業グループ	052-551-2401	
CBC（株）		名古屋C. M. Dep	052-962-3412	
ソマル（株）	名古屋支店	営業本部 高機能材料営業部	052-220-3170	
近畿・中国・四国地区				
会社名	事業所名	部署	電話番号	
コニシ（株）	大阪本社	大阪化成品営業部	06-6228-2882	
サンユイングストリアル（株）	大阪支社	樹脂グループ	06-6341-3133	
CBC（株）	大阪支店	大阪C. M. Dep	06-6206-5065	
島貿易（株）	大阪支店	機能材料事業本部 機能化学品営業部	06-6208-0222	
双日（株）	関西支社	関西事業部 コーティングマテリアル課	06-6455-4345	
ソマル（株）	大阪支店	営業本部 高機能材料営業部	06-6267-7231	
（株）クレハトレーディング	大阪支店	合樹・化学品部 ボンド・マテリアルグループ	06-4795-7200	
九州・沖縄地区				
会社名	事業所名	部署	電話番号	
サンユイングストリアル（株）	九州支店	営業グループ	092-411-0231	
ソマル（株）	福岡営業所		092-413-6671	
（株）クレハトレーディング	下関営業所		083-266-5184	

ご注意

- ・本資料の記載値はいずれも代表値です。
- ・本資料の情報は当社内でのテストに基づいており、実使用時の結果を保証するものではありません。
- ・本資料の内容は、改訂のため予告なく変更することがあります。
- ・事前の書面による承諾なく同データと情報の転載を禁止します
- ・当社は、本資料に記載されている当社製品及びデータに関連して貴社が出願される産業財産権の成立および有効性について何等保証いたしません。
- ・当社は、本資料に記載されているデータ及び貴社による当該データの使用等が第三者保有の産業財産権等を侵害しないことについて何等保証いたしません。
- ・当社製品の取り扱い（輸送、保管、使用、廃棄など）に当たっては、使用されるグレードの安全データシート（SDS）をご参照下さい。
- ・ご使用の際には用途・用法に適した安全対策を実施の上、お取り扱いいただきますようお願い致します。
- ・当社製品及び当社製品を用いた製品の輸出に当たりましては、外国為替及び外国貿易法等の関係法令の遵守をお願い致します。
- ・各国の化学物質管理制度により、当社製品に使用している化学物質が規制を受け、別途申請が必要な場合や輸出入ができない場合があります。
お客様が当社製品の輸出者又は輸入者となる場合は、本資料を基に判断せず、該当国での規制適合状況をお問い合わせください。
お問い合わせの無い輸出入に関して、当社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

※ jER、jERキュアは三菱ケミカル株式会社の登録商標です

本社	〒100-8251	東京都千代田区丸の内1-1-1	パレスビル
西日本支社	〒541-0044	大阪府大阪市中央区伏見町4-1-1	明治安田生命大阪御堂筋ビル
製造 三重	〒510-0871	三重県四日市市川尻町1000	東海事業所 川尻地区
製造 九州	〒806-0004	福岡県北九州市八幡西区黒崎城石1-1	九州事業所 株式会社新菱
研究開発	〒510-8530	三重県四日市市東邦町1	

三菱ケミカル株式会社HP
事業部HP
お問い合わせ

<https://www.m-chemical.co.jp/products/departments/mcc/epoxy/>
<http://www.mcc-epoxy.jp>
<https://www.m-chemical.co.jp/contact/products/index.php?code=1200246>



会社HP



事業部HP



お問い合わせ