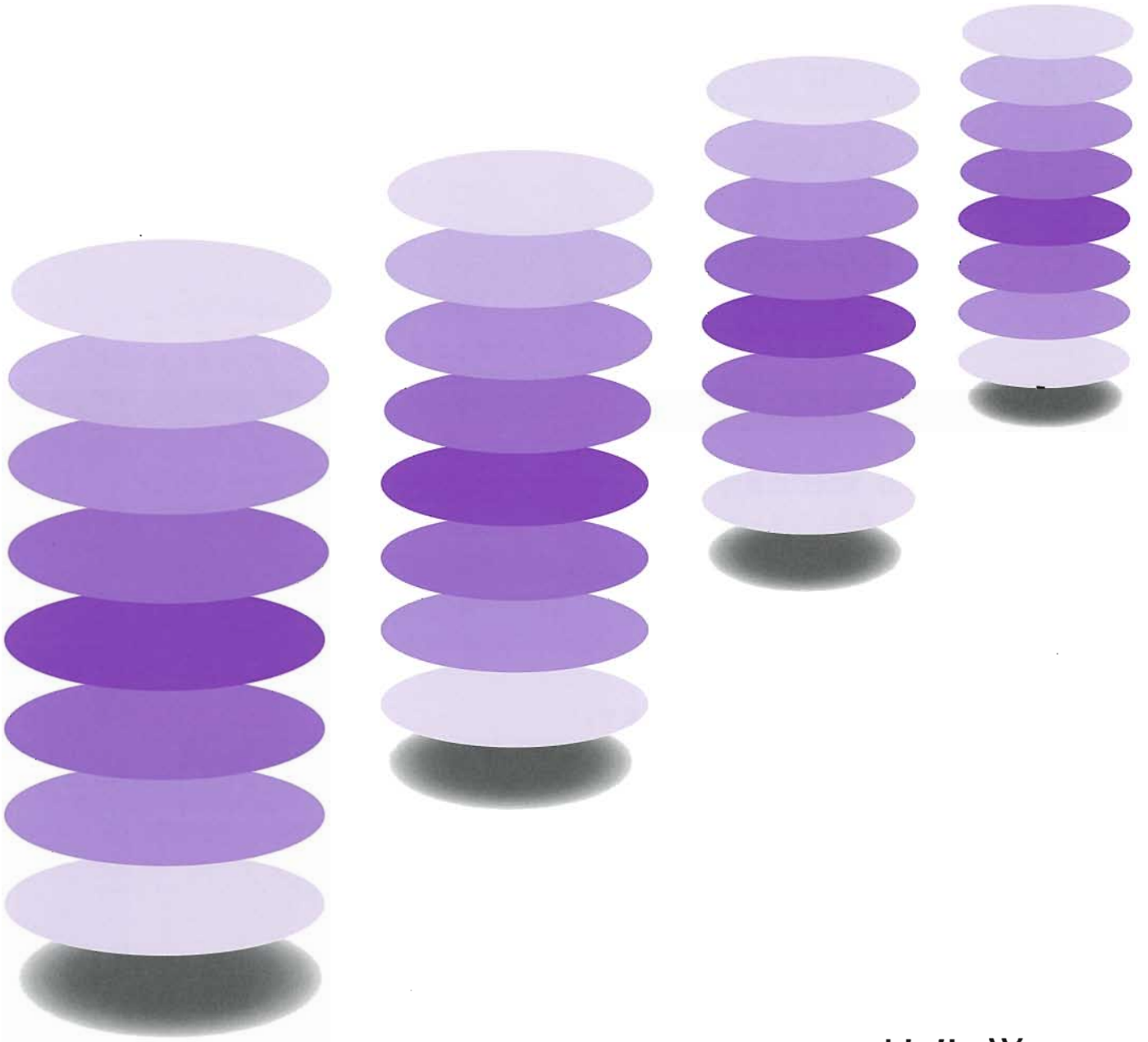


シラン架橋性樹脂

# LINKLON

リンクロン



三菱化学

# LINKLON

## リンクロン

## シラン架橋性樹脂 LINKLON〈リンクロン〉について

### はじめに

線状高分子のポリオレフィンを“架橋”させ網目状高分子にすると「熱的特性」「化学的特性」「機械的特性」などが大幅に改善、向上されたポリマーとなります。特殊設備を要し、製品形状の制約もある「有機過酸化物を用いる化学架橋法」や「放射線エネルギーを用いる電子線架橋法」と比較して、「リンクロン」はポリマー中の活性シラン基が水と反応して架橋するので、特殊な設備を必要とせず容易に任意の形状の成形品を製造することができます。

### ■〈リンクロン〉の特徴

#### (1) 成形性が良好です。

- イ) ポリオレフィン用の成形機が使用できます。
- ロ) ポリオレフィン樹脂と同等の成形条件で成形できます。従来の加工技術、成形ノウハウを活用できます。

#### (2) 架橋が容易です。

- 成形したリンクロンを、
- イ) 温水中に浸漬 または、
  - ロ) 高温多湿の雰囲気さらす
- など“水分と接触させることにより架橋”するので特殊な架橋設備が不要です。

#### (3) 優れた特性を発揮します。

- ポリオレフィンが本来もっている優れた特性（低比重、可とう性、電気的特性、化学的特性）を損なうことなしに、更に
- イ) 熱的特性（耐熱性、低温特性、耐半田性など）
  - ロ) 化学的特性（ESCR、耐油性、耐溶剤性など）
  - ハ) 機械的特性（耐衝撃性、耐磨耗性、クリープ特性など）
  - ニ) 復元特性（記憶効果）
- などに、新しい特性を発揮します。

#### (4) 各ポリオレフィン系の材料が取り揃えられています。

- イ) 低密度ポリエチレン系リンクロン
- ロ) 高密度ポリエチレン系リンクロン
- ハ) エチレン酢ビ強重合系リンクロン
- ニ) ポリプロピレン系リンクロン

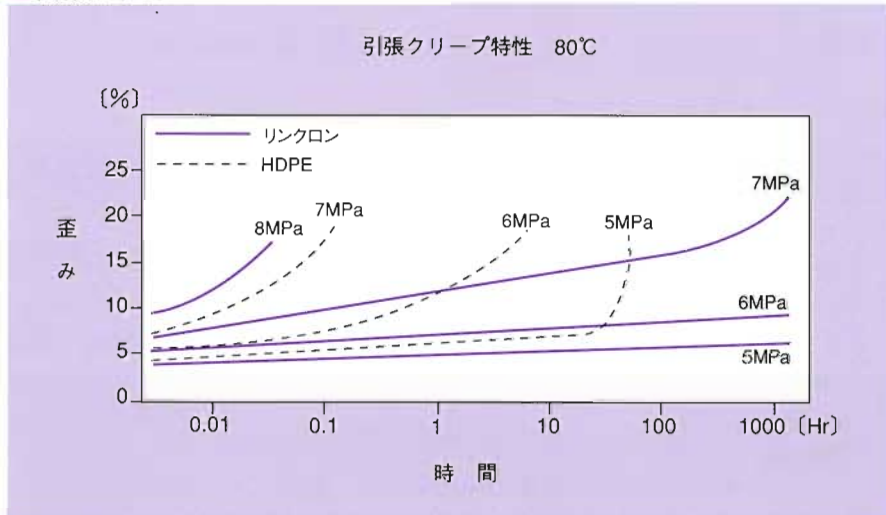


優れた特性と成形加工の容易さ、架橋の容易さを生かして、様々な用途へ展開しています。

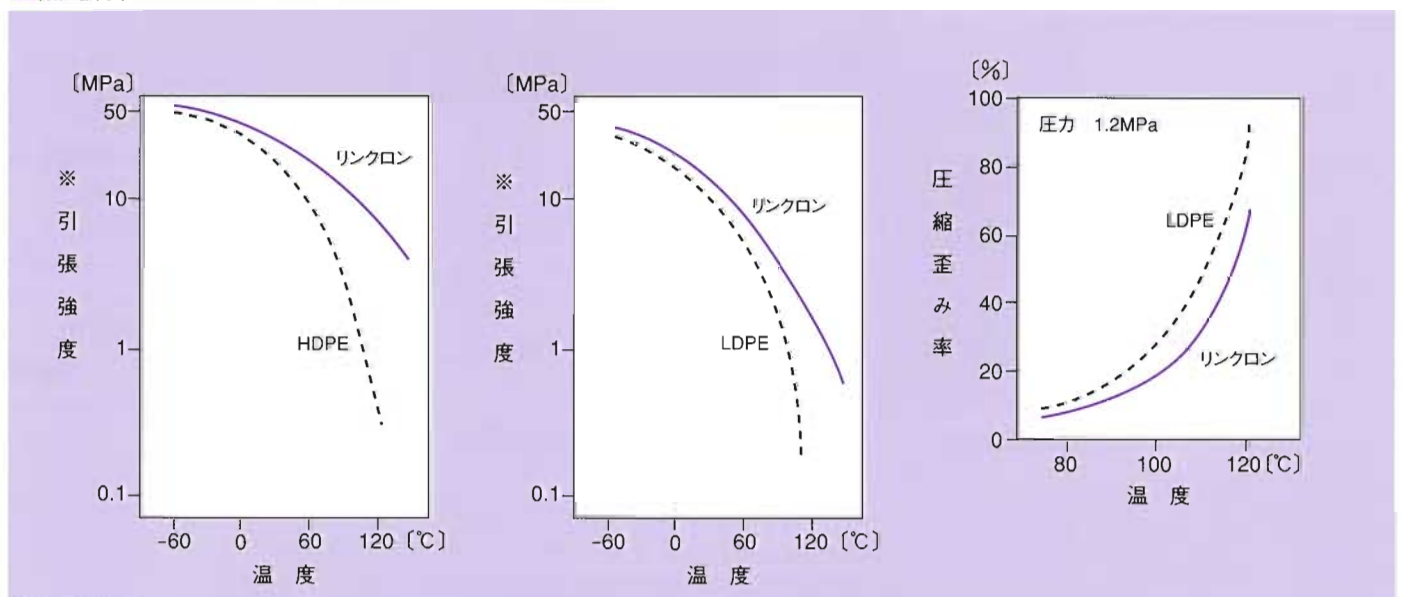
例えば

- 電線用絶縁被覆材、電気・電子機器部品 : 耐熱性、耐半田性、電気絶縁性
- 給水・給湯パイプ、床暖房用パイプ、熱水関連機器 : 耐熱性、耐熱水性、耐クリープ性
- 工業材料、自動車部品、回転機器部品 : 機械特性、耐摩耗性、耐薬品性
- 収縮フィルム、収縮チューブ : 復元特性
- 薬品タンク、チューブ、ガスケット : 耐ESCR性、耐薬品性、耐クリープ性

## ■ 機械的特性

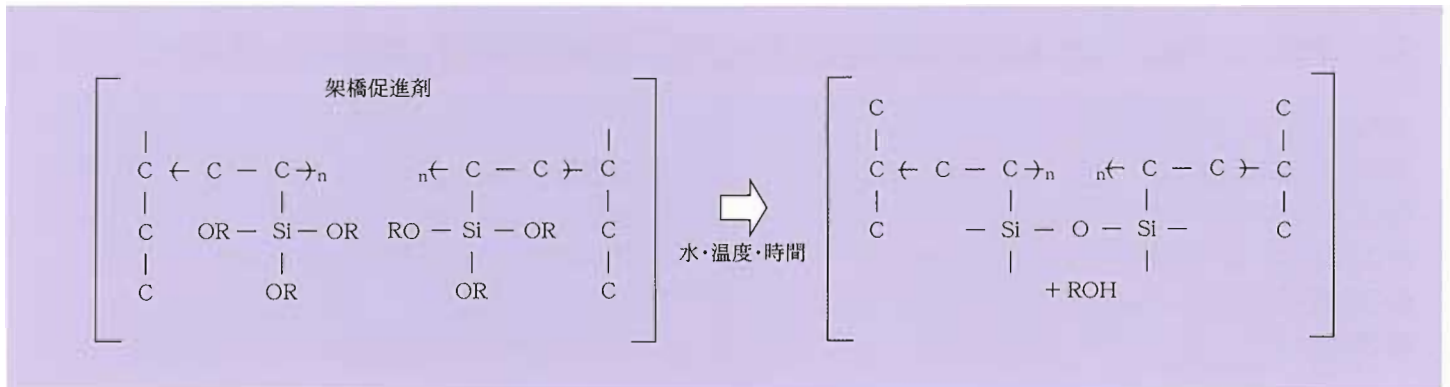


## ■ 熱的特性



※縦軸対数目盛

リンクロンはポリマー中の活性シラン基が接触することで、次ぎのような架橋反応をおこして網目状高分子となります。



従来の「化学架橋法」や「電子線架橋法」にくらべ、あらゆる成形方法で任意の形状の成形品を特殊な設備やデザインの制約条件なく成形でき、成形品を水分と接触させるだけで架橋できる、きわめて容易な手法です。（表-1、表-2参照）

表-1 各プロセスの概要

	原料	→	成形加工・成形品	→	架橋処理
リンクロン	[A成分 B成分]	⇒	[水により架橋させる ことが可能な成形品]	⇒	[水→架橋物]
電子線法	[ポリエチレン等]	⇒	[ポリエチレン等の成形品]	⇒	[電子線→架橋物]
化学法	[ポリエチレン等 過酸化物]	⇒	[化学反応架橋の成形品]		

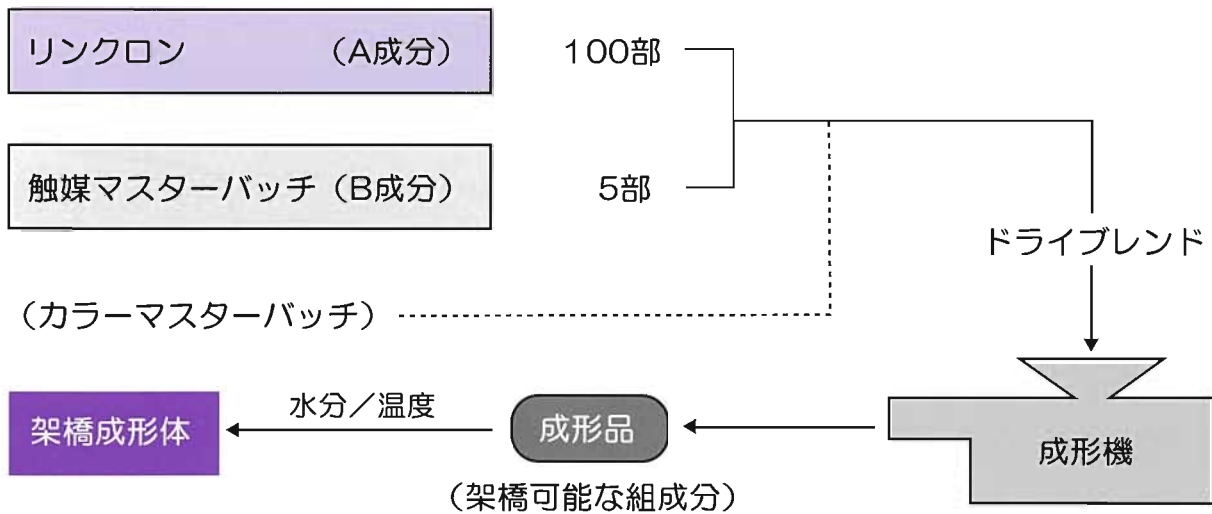
A成分：シラン変性ポリマー } 「リンクロン使用方法」にて後述  
 B成分：触媒マスターバッチ }

表-2 各プロセスの特性

	設備投資	成形適性					形状の 自由度	主な用途
		射出	フィルム	ブロー	パイプ	被覆		
リンクロン	小	○	△	○	○	○	大	各種成形品
電子線法	大	△	○	○	○	○	小	電線被覆、 フィルム、発泡体
化学法	中～大	×	×	×	△	△	小	電線被覆、 パイプ、発泡体

電子線法は (I) 肉厚、複雑成形品の均一架橋が困難  
 (II) 特殊、高価な設備が必要

化学法は (I) 成形加工可能な温度幅が狭い  
 (II) 成形品形状に制限がある(電線被覆、パイプ等)  
 (III) 特殊、高価な設備が必要



## (1) 準備

成形機をポリエチレン等で試運転、条件の設定を行う。

## (2) 材料のブレンド

触媒マスターバッチを5部加え（必要に応じてカラーバッチも同時に加え）てドライブレンドする。触媒マスターバッチが均一に分散したことを確認し、成形機に投入する。

## (3) 成形

右記標準成形条件に準じた、成形をお勧めします。この際、押出機内の滞留時間はできるだけ短時間（目安：3分以内）にする。

## (4) 架橋処理

水分と化学反応しますので、80%以上の湿度が必要条件となります。温水槽や蒸気室で強制架橋することが効率的です。

## (5) 取扱い上の注意点

- イ) リンクロンは空気中の水分でも化学反応をおこし架橋する場合もあり、成形不良の原因となる可能性がありますので、保存中は湿気等に十分注意頂き、長期に及ぶ保存は極力避けてください。
- ロ) 成形直前に開封し、開封後はすみやかに使用してください。（A成分）
- ハ) A成分、B成分を混合したまま保存することは避けてください。
- ニ) 成形終了後は同系樹脂で十分置換してください。

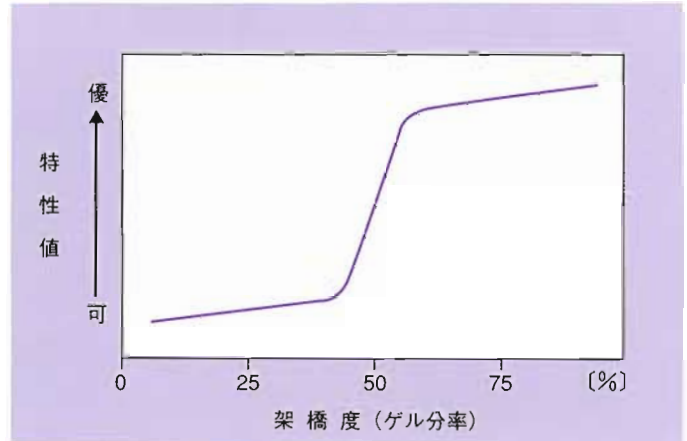
### ■標準成形条件

成形機 ポリオフィレン用  
フルフライトスクリュー  
L/D : 20~24  
CR : 3~3.5  
回転数 : 30rpm以上

温度 LDタイプ 160~190℃  
HDタイプ 180~220℃  
EVAタイプ 140~180℃  
PPタイプ 200~240℃

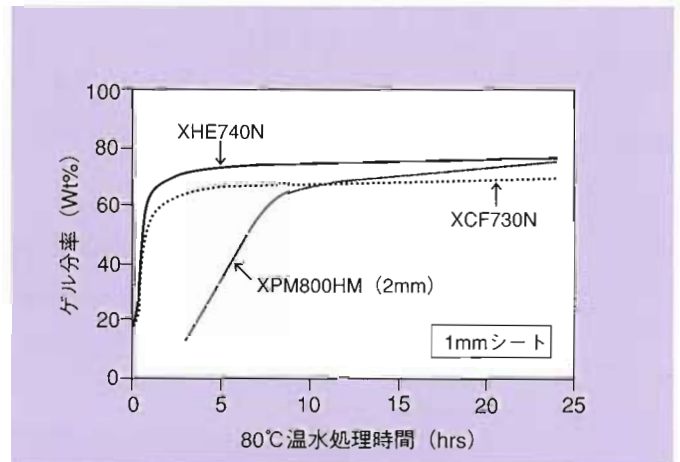
架橋度（ゲル分率）と架橋特性（熱的、機械的、化学的）は、およそ右図のような相関関係となります。

架橋度と特性値の相関

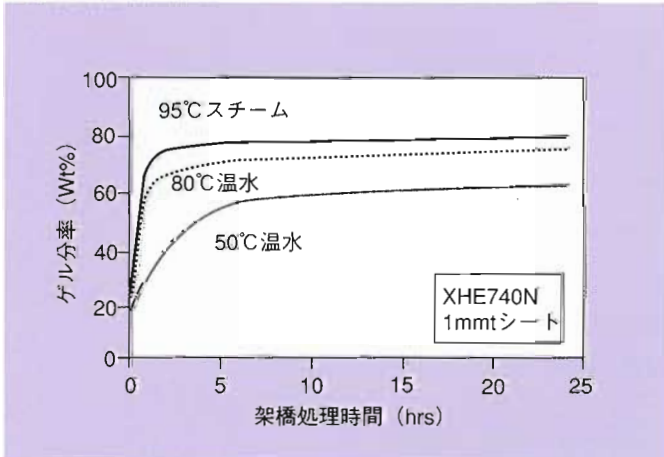


到達する架橋度（ゲル分率）は、使用するグレード（材料設定）で決まり、設定値以上には架橋しません。架橋速度は、処理温度や成形品の肉厚の影響を受けます。参考としてグラフを示します。

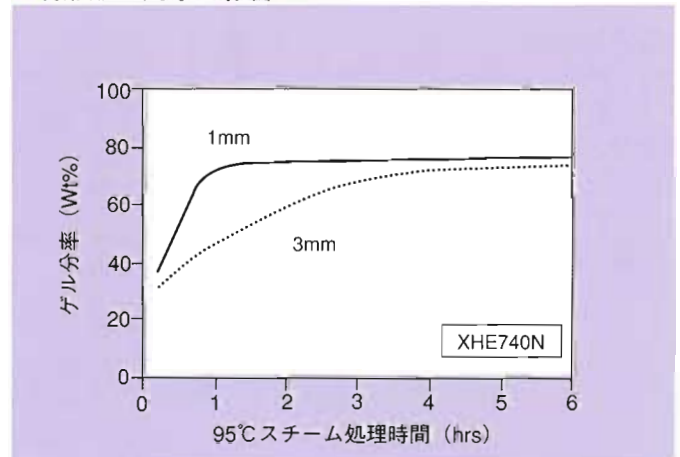
グレード別架橋速度



処理速度の影響



成形品の肉厚の影響



# LINKLON<リンクロン>物性表

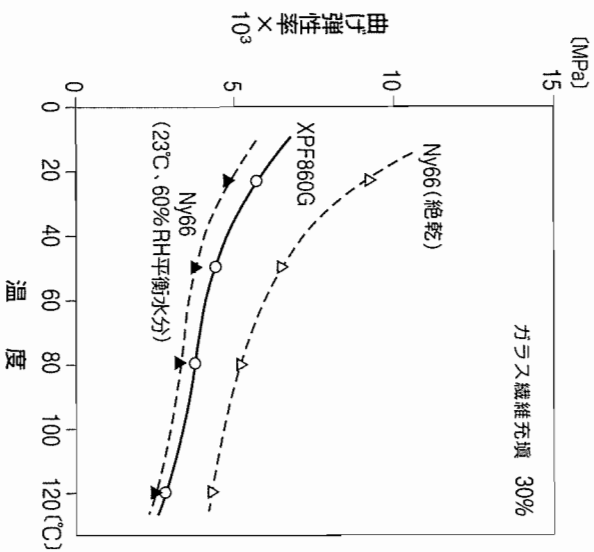
特性値	グレード		LLDPE系		LDPE系		HDPE系					EVA系	PP系	
	XLE815N	XLE830N	XCF710N	XCF730N	QS241HZ	XHE740N	XHE650N	HM600A	XVF600N	XPM800HM	XPF860G			
項目	測定法	単位												
密度	JIS K7112	g/cm <sup>3</sup>	0.915	0.930	0.918	0.924	0.944	0.947	0.950	0.955	0.936	0.91	1.13	
MFR	JIS K7210	g/10min	0.5	0.4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.6	9	1.0	16	3	
到達ゲル分率	キシレン沸点抽出	%	75	75	65	70	70	75	65	65	55	80	75	
引張降伏強さ	JIS K7113	MPa	10	14	10	12	23	21	25	27		35		
引張破壊強さ	JIS K7113	MPa	28	28	16	22	28	29	34	23	25	38	95	
引張破壊伸び	JIS K7113	%	510	470	430	430	510	480	700	420	650	600	4	
曲げ弾性率	JIS K7171	MPa						800	900	1,000		1,500	7,200	
耐熱老化性			(120°C×96hrs)		(120°C×96hrs)		(120°C×96hrs)		(140°C×96hrs)			(120°C×96hrs)		荷重たわみ温度
引張強さ残率	JIS C3005	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1.8MPa	1.8MPa	
引張伸び残率	JIS C3005	%	90	90	95	95	95	85	85	85	80	78°C	152°C	
ESCR	JIS K6911	F <sub>50</sub> 50°C hr	>3,500	>3,500	>3,500	>3,500	>3,500	>3,500	>3,500	>3,500				
適用触媒マスターバッチ (例)		混合比	LZ033 (20/1)	HZ083 (20/1)	LZ013 (20/1)	LZ015H (20/1)	触媒内添 (19/1)	HZ082 (20/1)	HZ065 (20/1)	触媒内添 (19/1)	LZ013 (20/1)	PZ010S (20/1)	触媒内添 (20/1)	
主な用途			押出	押出	押出・発泡	押出・電線	押出・電線	押出・給湯管	押出	射出	押出	射出	射出	

(注) 数値は代表的な特性値であり規格値ではありません。

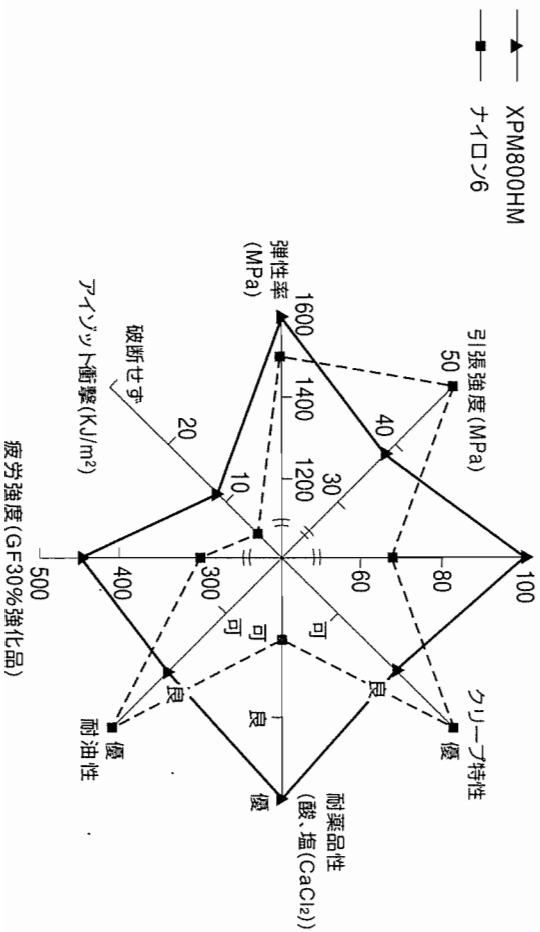
## ■ リンクロナンシリーズ

リンクロナンシリーズは、ポリプロピレンが本来保有している優れた特性——たとえば低比重、電気特性等——を維持しながらさらに架橋の効果を併せ持ち、熱的特性、化学的特性、機械的特性等のさらに優れた性能を有します。

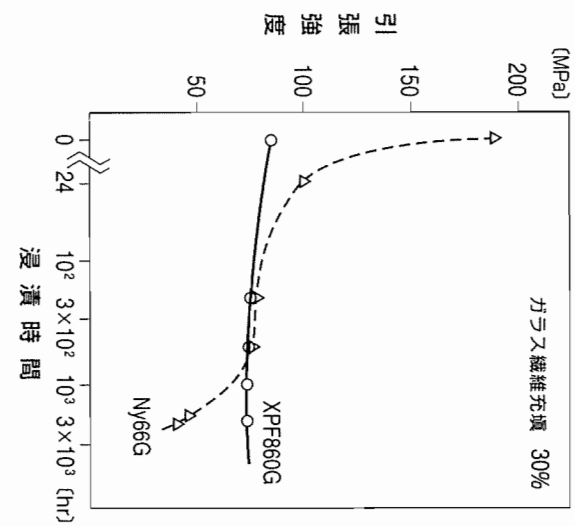
### ■ 耐熱特性



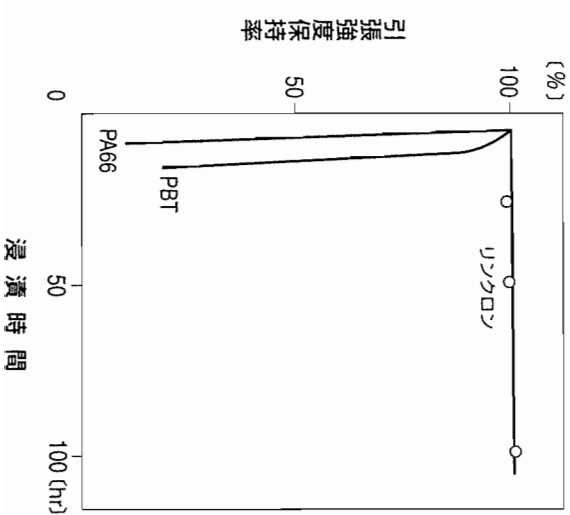
### ■ リンクロナンとナイロン66の性能



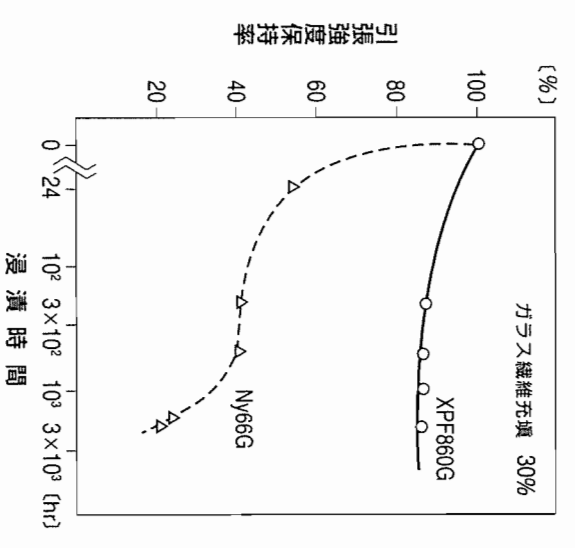
### ■ 耐ロンクラインクラーナト性 (120°C, 50%LLC浸漬)



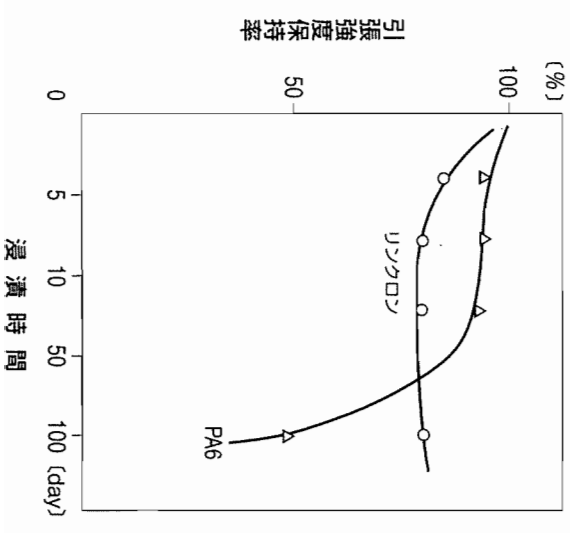
### ■ 耐CaCl<sub>2</sub>性 (5%CaCl<sub>2</sub>水塗布)



### ■ 耐油性



### ■ 耐油性



〈注意事項〉

- ・本カタログに記載してある内容は改良のため予告なく変更することがあります。
- ・本カタログ記載の各物性値は代表値であり、保証値ではありません。
- ・本カタログ記載の用途例は、当該用途へ適用結果を保証するものではありません。
- ・各製品への使用にあたりましては、用途に対する法規制ならびに適合性・安全性等を試験・確認下さい。
- ・人体に接触する用途、医療用途、食品包装用途につきましては、必ず弊社宛てにご相談下さい。
- ・各製品への使用にあたりましては、他社知的所有権にもご注意下さい。

お問い合わせ先

## 三菱化学株式会社

本 社

機能性樹脂事業部 東京マーケティンググループ  
〒108-0014  
東京都港区芝4-14-1  
TEL:03-6414-3300 FAX:03-6414-3327

大 阪 支 社

機能性樹脂事業部 大阪マーケティンググループ  
〒541-0044  
大阪市中央区伏見町4-1-1  
TEL:06-6204-8408 FAX:06-6204-8409

中 部 支 社

機能性樹脂事業部 中部マーケティンググループ  
〒450-8532  
名古屋市中村区名駅3-28-12  
TEL:052-565-3559 FAX:052-565-3531

機能性樹脂事業部 <http://www.mcc-spd.com>