

## 低誘電PPEオリゴマーによる高周波用途へのご提案

ベース配合: 過酸化物硬化による溶剤ベースの熱硬化性樹脂

PPEのフリーラジカル硬化システムへの添加により:



MEKやトルエン, アクリレートへの良好な溶解性



誘電率; 誘電正接の低減



機械的強度(インパクト)の向上



吸水率の低減



チャー(炭化物)形成による難燃性の向上



均一な単一相の配合が可能

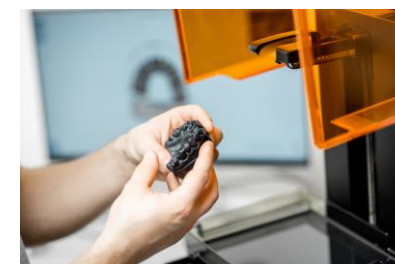
潜在的な用途例:



5Gインフラ向け銅張積層板や  
高速通信(HSD)向けプリント配線板



構造用接着剤



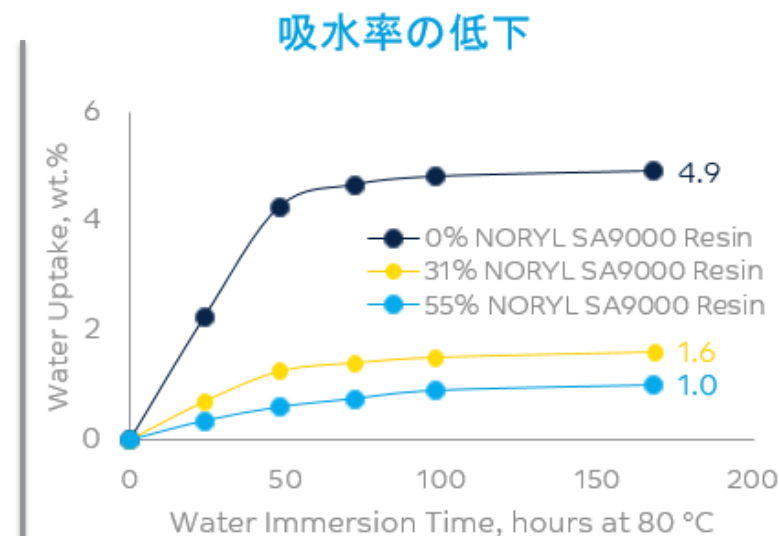
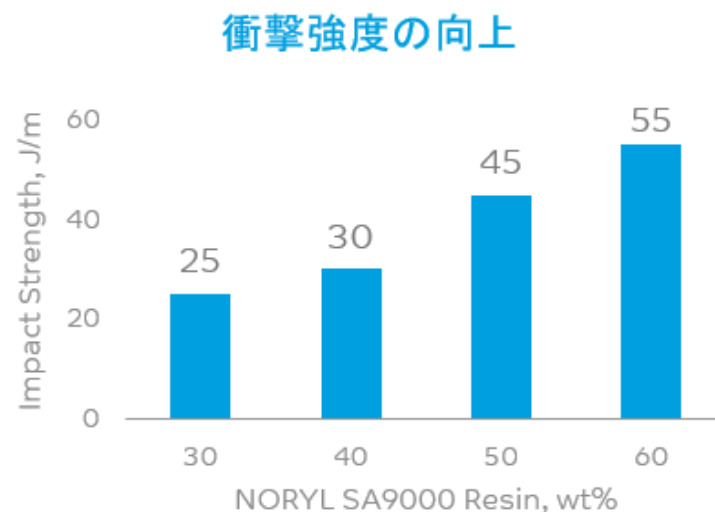
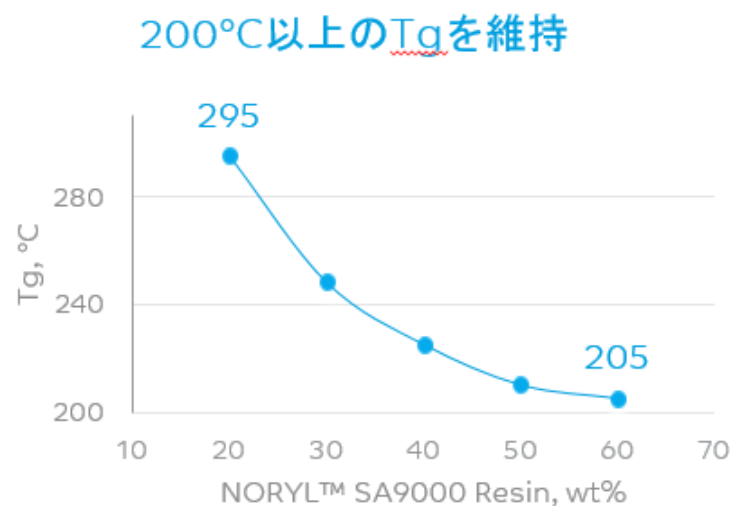
3Dプリンティング

## SA9000 配合例: 溶剤ベースでのプリプレグ及びラミネート

### SA9000とトリイソシアヌレートでの配合例

材料	化学名・商品名	添加量*	→	→	→	→	→	
PPE オリゴマー	ノリル™ SA9000 樹脂	0	20	30	40	50	60	
架橋材	トリアリルイソシアヌレート	100	80	70	60	50	40	
反応開始剤	2,5-ビス(t-ブチルパーオキシ)-2,5-ジメチルヘキサン	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
硬化条件	110 °C 一晩, 125 °C x 2時間, 160 °C x 1時間, 175 °C x 10分						*重量部%	

### キャストイングにおける特性



## 配合例: PPEにおける低誘電・高TGキャストティング

### 配合例 1: トリアリルイソシアヌレート / SA9000

材料	商品名・化学品名	重量部
PPE オリゴマー	ノリル™ SA9000 樹脂	50
架橋剤	トリアリルイソシアヌレート	50
反応開始剤	ジ(t-ブチルパーオキシイソプロピル) ベンゼン	2.5

### 誘電特性及び耐熱性の測定結果

特性	測定値
誘電率, 1GHz	2.75
誘電正接, 1GHz	0.0036 ± 0.0001
誘電率, 17.25 GHz	2.68
誘電正接, 17.25 GHz	0.0053
ガラス転移温度, °C (DSC)	210 °C

➤ 当配合例にて低誘電特性と高い耐熱性を確認

### 配合例 2: ポリブタジエン / SA9000

材料	商品名・化学品名	重量部
PPE オリゴマー	ノリル™ SA9000 樹脂	70
炭化水素 樹脂	低分子量ポリブタジエン (Mn: 3900)	30
反応開始剤	ビス-(1,1-ジメチルベンジル) 過酸化物	3

### 誘電特性及び耐熱性の測定結果

特性	測定値
誘電率, 1GHz	2.41
誘電正接, 1GHz	0.0053 ± 0.0001
ガラス転移温度, °C (DSC)	221 °C

## エポキシ配合品への特性改善のご提案

### ベース配合: 溶剤ベースのエポキシ配合品

#### PPEのエポキシ配合系への添加により:



MEK, トルエン、エポキシ樹脂への良好な溶解性を示す



誘電率・誘電正接の低減



ガラス転移温度 (Tg) の向上



寸法安定性の向上



燃焼時の高い炭化物 (チャー) の生成により、難燃剤添加量の低減が可能

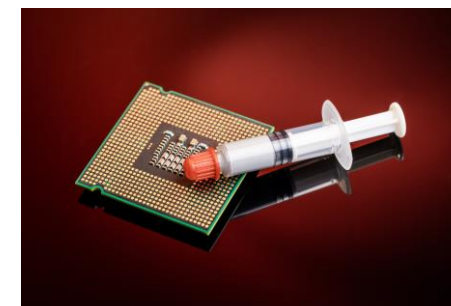


均一な単一相の配合が可能

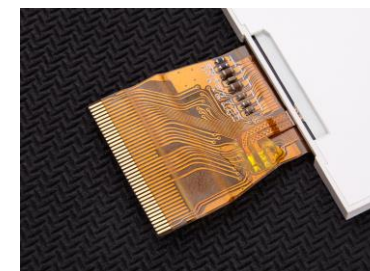
#### 潜在的な用途例:



高速通信PCB向け銅張積層板 (CCL)のベース材料



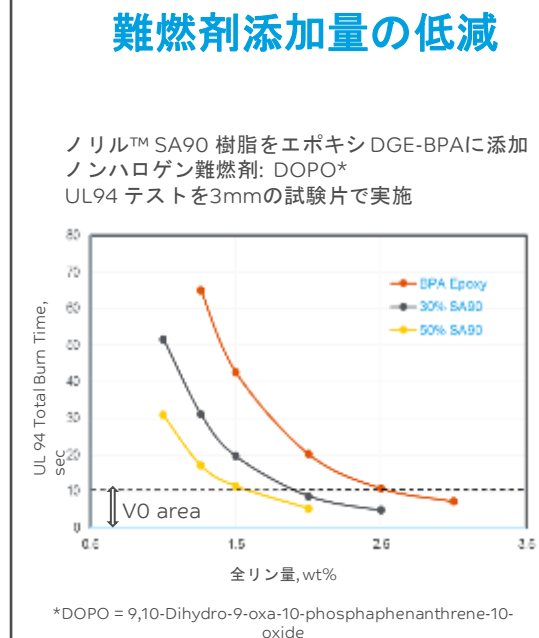
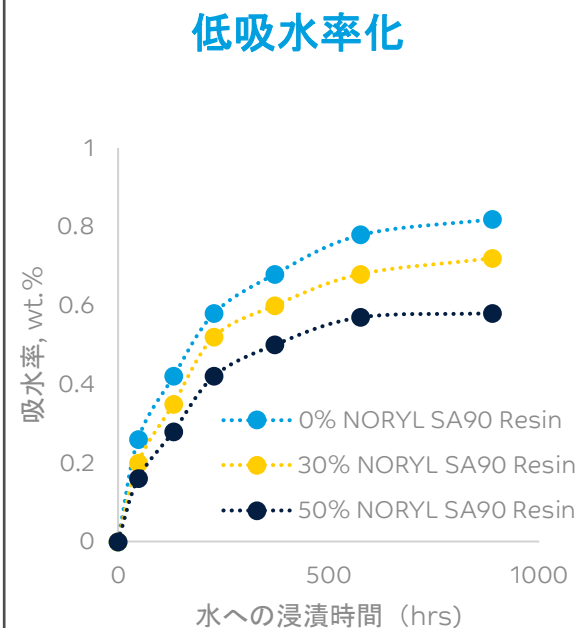
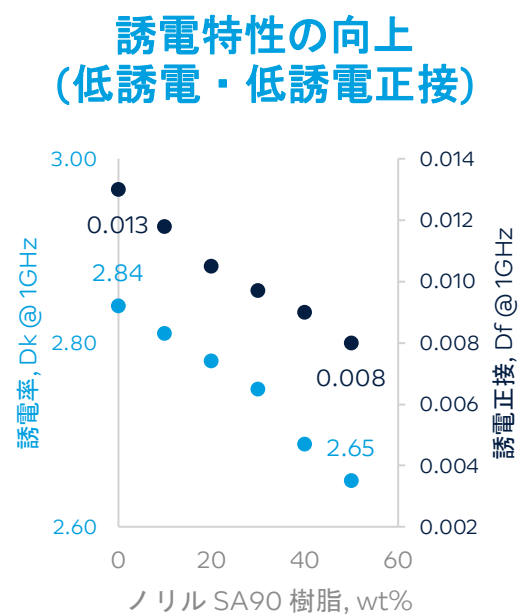
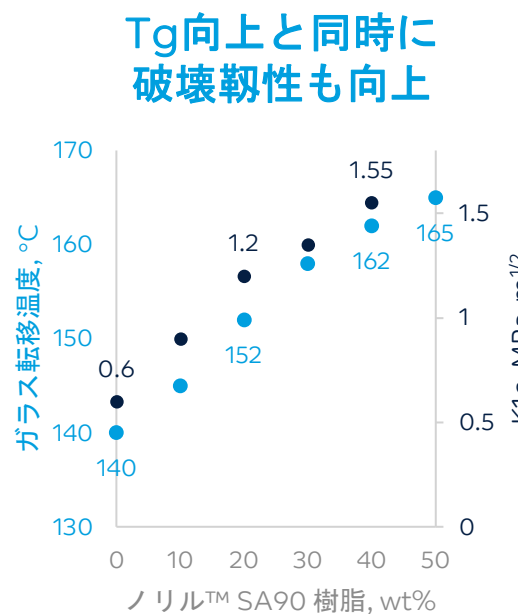
接着剤



フレキシブル基板の接着層

## ノリル™SA90樹脂の特性例

SA90 を汎用エポキシ樹脂（DGE/BPA）の硬化剤として使用した場合の特性変化（樹脂のみで評価）  
70-110°C程度に加熱したエポキシに溶解させ、2,4-EMIを硬化触媒として硬化









➤ NORLYL SA90 によりエポキシ配合系において各種特性の向上が確認された

## 芳香族ポリオールによるポリウレタン樹脂の特性改善

ベース配合: ポリエーテル系ポリウレタン

PPEのポリウレタンシステムへの添加により:

	靱性の向上及び摩耗性の改善
	引張強度及び破断伸びの向上
	弾性率の向上
	耐熱性の改善
	耐酸・耐アルカリ、耐水性、耐オイル性の向上
	スチールへの密着性改善

潜在的な用途例:



キャストホイール



ガスケット



キャストローラー



PUタイヤ

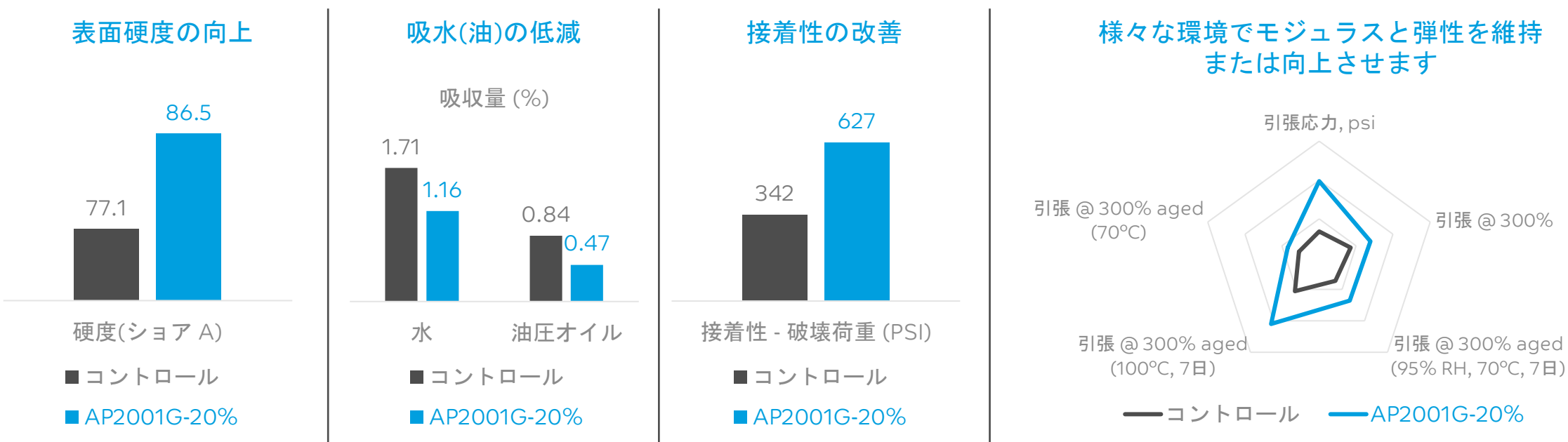
ノリル™ AP2001G オリゴマーは、ポリウレタンの特性改善の新しいソリューションとなります。

## PPG系キャストポリウレタンの特性改善

### 特性確認の為の配合例: TDI NCO プレポリマー

材料	コントロール	ノリル™ AP2001G 樹脂 - 20%
PPG-2000	100	80
ノリル™ AP2001G 樹脂	0	20
TDI(トルエンジイソシアネート)	80% 2,4-TDI、 20% 2,6-TDI ; NCO = 48.3%	
触媒	液状芳香族ジアミン	

### キャストエラストマーテストデータ\*



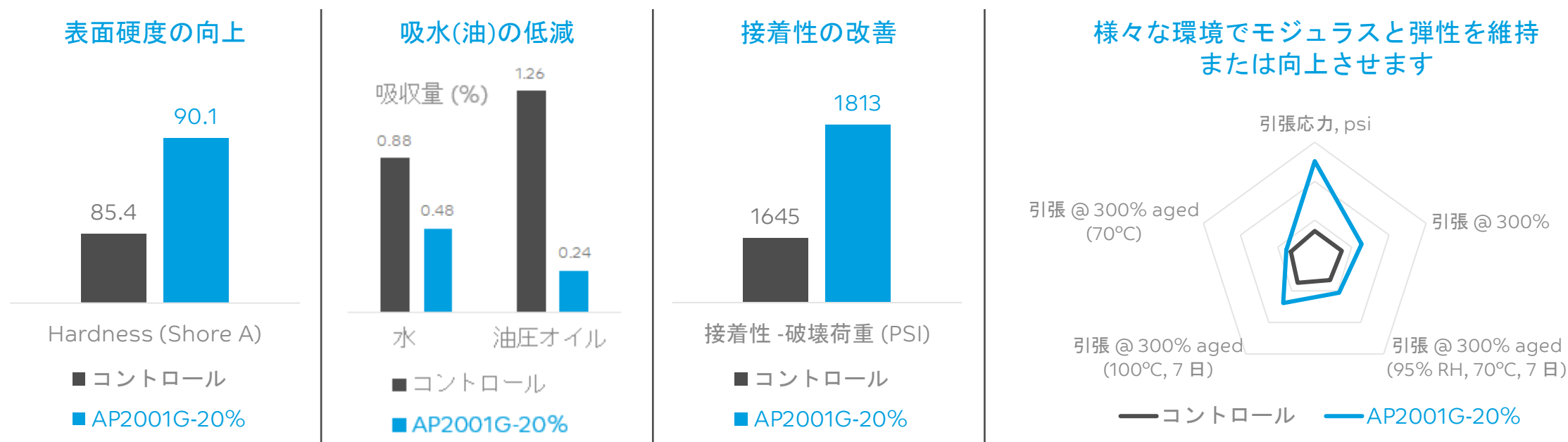
\* Cast Elastomer Test Data based on blend of polyol and TDI NCO prepolymer

## PTMG系キャストポリウレタンの特性改善

### 特性確認の為の配合例: TDI NCO プレポリマー

材料	コントロール	ノリル™ AP2001G 樹脂 - 20%
PTMG	100	80
ノリル™ AP2001G 樹脂	0	20
TDI(トルエンジイソシアネート)	80% 2,4-TDI、 20% 2,6-TDI ; NCO = 48.3%	
触媒	液状芳香族ジアミン	

### キャストエラストマーテストデータ\*



\* Cast Elastomer Test Data based on blend of polyol and TDI NCO prepolymer