

無溶剤UV硬化型粘着剤 「ビームセットNTZシリーズ」の 開発について

研究開発本部 機能性コーティング開発部 NC 2グループ
柏木 宏章

Kashiwagi Hiroaki



1 はじめに

粘着剤の用途は多岐にわたるが、電子材料用途の一つに光学ディスプレイ用透明粘着剤(OCA)が挙げられる。OCAは、タッチパネルとセンサー間の貼り合わせや、カバーパネルとモジュール間のギャップを埋めるため等に用いられており、主用途であったスマートフォンに加え、デジタルサイネージや車載用ディスプレイの普及に伴い使用量が拡大している。

当社ではUV硬化型樹脂として「ビームセット」を種々の用途に販売しているが、そこで培った技術を基にUV硬化型粘着剤を開発し、OCA用途への展開を進めてきた。本報では新たに開発した無溶剤UV硬化型粘着剤「ビームセットNTZシリーズ」について紹介する。

2 無溶剤UV硬化型粘着剤「ビームセットNTZシリーズ」

ビームセットNTZシリーズのラインナップを **表1** に示す。ビームセットNTZシリーズは、無溶剤で設計されていることが特徴であり、溶剤系の粘着剤と比べVOC(揮発性有機化合物)を含まないため環境負荷低減の点で優位である。また粘着力・粘弾性を制御し、用途に合った機能性を付与することで多様なグレードをラインナップしている。さらに低粘度の溶剤系に比べて厚膜化が容易で、製品によっては最大1.5mm厚まで厚膜化できることを確認している。従来製品では積層により厚膜化していたが、一度の工程で厚膜シートを形成することができ、工程数の短縮が可能となっている。

これらの製品は当社が長年の素材開発で培ってきたポリマー合成技術・配合技術・無機微粒子の分散

技術を基に設計されている。例えばNTZ-316は低弾性であることから段差追従性に優れ、膜厚100 μ mで50 μ mの段差を埋めることができ、ディスプレイのベゼル(枠)の段差を埋めるのに適した素材と言える。またNTZ-417は低誘電グレードとして開発した製品であり、製品単体での誘電率が2.4(1MHz)と他のアクリル系OCAと比べ非常に低い。この特性はタッチパネルの応答速度や感度向上につながると期待されている。高屈折率に特化したNTZ-511はUV硬化時の屈折率が1.54と、ガラス基材などの高屈折率材料との光学調整が容易となる特徴を有している。

製品名	特徴	想定される用途
NTZ-316	低弾性率	ディスプレイ用光学フィルム
NTZ-337	自己吸着性、微粘着	保護フィルム
NTZ-377	高弾性率	飛散防止フィルム
NTZ-417	低誘電率	タッチパネルディスプレイ
NTZ-511	高屈折率	ディスプレイ用
NTZ-1001	リワーク性	ディスプレイ用光学フィルム
NTZ-2003	低Tg、耐屈曲性	フレキシブルデバイス
NTZ-3001	高温強粘着、耐久性	車載用ディスプレイ
NTZ-3102	厚膜対応、耐久性	車載用ディスプレイ

表1 NTZシリーズ 製品ラインナップ

3 フレキシブルデバイス用 NTZ-2003

近年、フレキシブルデバイスの注目度が高まっている。その一つにフォルダブルスマートフォン(フォルダブルフォン)があるが、フォルダブルフォンは海外メーカーから既に幾種類も販売されており、世界のフォルダブルフォン市場は今後も拡大することが見込まれている。

このような状況を見据え、同用途に適用可能なNTZ-2003を新たに開発した。本製品は広い温度帯で一定の貯蔵弾性率を維持しているため温度依存性が低く、低温・高温環境時に物性面での変化が少ないことから、温度環境に影響されず安定した優れた屈曲性が期待できる(**図1**)。

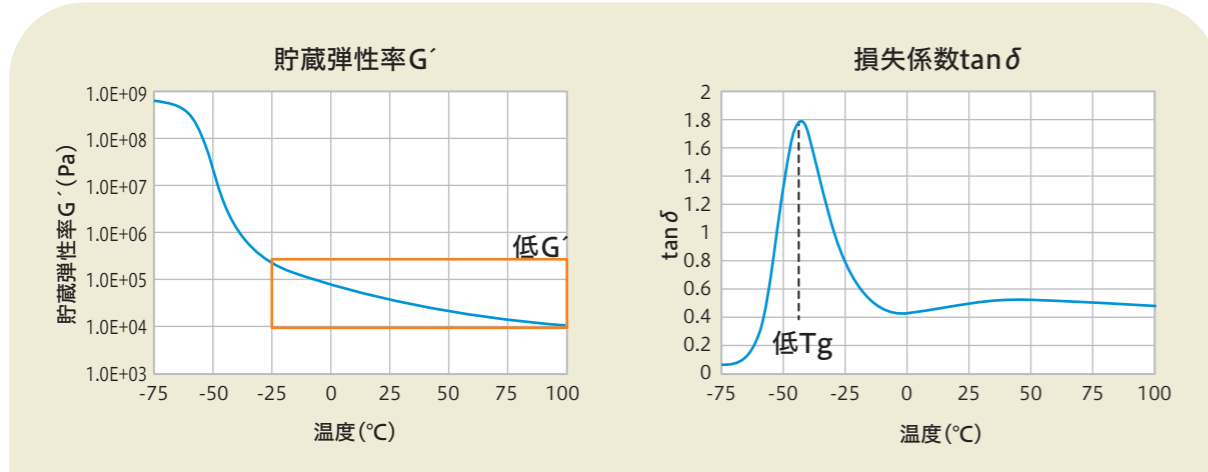


図1 NTZ-2003 貯蔵弾性率G'・tanδ測定結果

図2に、実際にPETフィルム/OCA/PETフィルムの層構成での屈曲性試験を実施した結果を示す。他社OCAではクラックが発生するが、NTZ-2003では試験後も折れ目がついておらず、初期の外観を維持している。表2に示すように粘着力・光学特性・耐久性も良好なことから、当社樹脂合成技術で粘弾性を最適化することで、屈曲性が良好なOCAを提供することができ、フレキシブルデバイスへの展開が期待できる。

項目	NTZ-2003	
粘着力(N/25mm) 対ガラス,180°剥離 23°C	50μm	13
光学特性 ガラス/OCA(50μm) /ガラス	全光線透過率	92.1%
	HAZE	0.1%
耐久性 85°C 85% RH 500H	○発泡・白化なし	

表2 NTZ-2003 粘着シート物性

	低温(-20°C)	常温(25°C 50% RH)	結果
他社OCA			クラック発生 低温で悪化
NTZ-2003			クラックなし 良好な屈曲性

図2 耐屈曲性 試験結果 *試験条件:折り曲げ半径 1mm、屈曲回数 20 万回、温度-20°C/25°C_RH50%

4 車載用グレード NTZ-3001/3102

近年、自動車のDX化が進んでおり、車載ディスプレイの増加や大面積化に伴い使用されるOCAの機能も向上している。通常の液晶ディスプレイ用途とは異なり、車載用OCAは直射日光に長時間曝されるため高い耐光性や耐熱性などが求められる。また部品によってはフロントガラスの曲面に沿うように貼り合わせが必要となるため、厚膜化による寸法精度の補正が要求されることもある。通常のスマートフォン用OCAでは適応が難しいため、適応可能なグレードが必要である。

NTZ-3001は車載向けに開発した、高い耐久性(耐光、耐熱、耐湿熱)と高温でも優れた粘着力を有するグレードである。表3に昇温時の粘着保持力の試験結果を記載するが、汎用OCAよりも高温時の粘着力に優れるため保持力を維持できる温度帯が高い。

項目	ビームセット NTZ-3001		
	23°C	120°C	
粘着力(N/20mm) 対ガラス,180°剥離	100μm	30	17
粘着力(N/20mm) 対PC(MR-58U),180°剥離	100μm	25	12
光学特性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス	全光線透過率(%)	91.0	
	HAZE(%)	0.1	
耐湿熱性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス 85°C 85% RH×500h	△HAZE(%)	< 0.1	
耐熱性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス 100°C×500h	△b*	0.3	
耐光性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス SUV※ 50mW/cm²×72h	△b*	0.1	

※SUV:超促進耐候性試験

	当社汎用OCA	NTZ-3001
保持力(°C)	79	116

・保持力試験条件:1kgの荷重下で、40°Cから1°C/minで昇温した際に荷重が落下した温度を測定
・層構成:ポリカーボネート(PC) / OCA (175μm) / ガラス

表3 NTZ-3001 粘着シート物性



NTZ-3102は厚膜対応を可能としたグレードである。アクリル系のUV硬化型樹脂は、一般に厚膜で硬化させた場合に黄変が顕著となり、耐光性が低下する傾向にある。この傾向は高い耐久性を求められる車載用途には適さないものであった。しかしNTZ-3102は樹脂組成の改良によりこの課題を解決した。

図3に耐光性試験の結果を示す。膜厚は1.5mmで硬化して評価しており、一般的なOCAでは黄変する。NTZ-3102では初期から色味が変わらない結果となっている。また、表4に示す諸特性も有していることから、NTZ-3102は車載用OCAとして適した製品と言える。

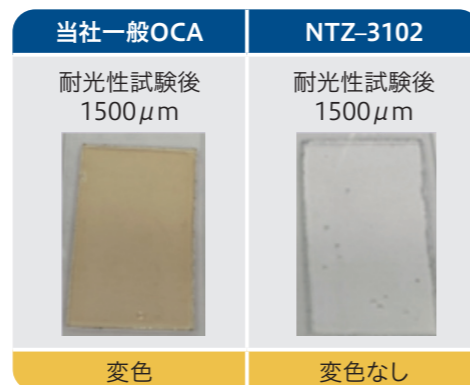


図3 NTZ-3102 耐光性試験結果

項目	ビームセット NTZ-3102	
粘着力(N/20mm) 対ガラス,90°剥離 23°C	500μm	10
	1500μm	13
耐プリスター性 ガラス/OCA(100μm)/PC(MR-58U)	120°C×72h	○
	85°C×85% RH×72h	○
光学特性 ガラス/OCA(1500μm)/ガラス	全光線透過率(%)	91.0
	HAZE(%)	0.1
耐熱性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス 100°C×500h	Δb*	0.3
耐光性 ガラス/OCA(100μm)/ガラス SUV 50mW/cm ² ×72h	Δb*	< 0.1

表4 NTZ-3102 粘着シート物性

5 おわりに

本報では無溶剤 UV 硬化型粘着剤『NTZ シリーズ』について紹介した。本製品群は多様な用途への適応が可能であり、フレキシブルデバイス用 OCA や車載用 OCA などにも対応した新製品開発を成し遂げたことで、さらに裾野が広がったと考えている。

今後も技術の進歩・市場の変化により生じるであろう新しい用途への展開や、新たな物性に応えることができるよう常にアンテナをはり『NTZシリーズ』の機能性向上を目指す所存である。