

LNP エンジニアリングプラスチック社製品の 適用事例*

大下 寛*

Application Examples of LNP Engineering Plastics Inc. Composites

Hiroshi Oshita

1 はじめに

1991年11月に川崎製鉄はプラスチックコンパウンド会社であるLNP社を英国ICI社から買収し、本格的にプラスチック事業をスタートさせたので、本誌にLNP社のプラスチック製品を紹介したい。

2 LNP社概要

LNP社は1948年の創立以来、一貫してプラスチックコンパウンド事業に専念しており、プラスチックコンパウンド業界では、世界No.1を誇っている。現在の会社組織としてはLNP Engineering Plastics Inc. (本社 米国ペンシルバニア州、エクストン、他3工場、1 R/D 部門) と LNP Plastics Nederland B.V. (本社 オランダ、ラームスドンクスベール) のそれぞれ独立法人となっている。

LNP社のモットーはつぎの表現で代表されるといってよい。

- ・ Problems Solver
- ・ Speed & Sophistication

すなわち、あらゆる樹脂に関する知見が、コンピュータにより、データベース化されており、お客様のニーズに合った最適の材料を、タイムリーに提供することにある。さらにお客様のデザインに対する支援としてCAD/CAMによる構造解析やテクニカルサービスが加わりいちだんとマーケットインの思想が強化されている。このほか、ISO-9002の認定をすでにうけていることからわかるように、品質管理の国際化に向けて体制が整っており、信頼性の高いコンパウンドメーカーの地位をゆるぎないものとしている。

3 LNP社のプラスチックコンパウンド製品

LNP社のプラスチックコンパウンドは、ほとんどの種類の熱可塑性樹脂を対象としているが、特にナイロン、ポリカーボネートをはじめとする5大エンジニアリングプラスチックが、性能とコストパフォーマンスの点で主力となっている。これらのプラスチックコンパウンドはおもに射出成形で最終成形品に成形される用途が多い。

現時点でのグレード数は約12000種類を超えており、さらに毎月数十件の新グレードが追加されつつある状況である。

これらの具体的な用途は多岐にわたっており、自動車、事務器、電機など、あらゆる分野で使用されている。

LNP社のプラスチックコンパウンドは、大別すると、次の製品ラインに分類される。

- (1) Verton (LFRT—Long Fiber Reinforced Thermoplastics)*³
- (2) Lubricomp
- (3) Stat-Kon, EMI-X

以下に各製品の特長とアメリカでの用途開発例 (Photo 1) を示す。

3.1 Verton (LFRT)

Vertonは、ブルルージョン (引き抜き成形) プロセスで作られる射出成形用長繊維強化熱可塑性樹脂コンパウンドである。主なマトリックス樹脂は、ナイロン6-6などのエンブラ、ポリプロピレンなどで、強化繊維としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維などがある。このうちナイロン6-6とガラス繊維の組み合わせるグレードがおもに使われている。

Vertonは強化繊維モノフィラメントがマトリックス樹脂でよく「濡らされて」いるためと、ベレット長さと同じ長さ (約10mm) のため、従来、短繊維で強化されたコンパウンドに比較して、

- (1) 高耐衝撃性と、高曲げ弾性率を同時に達成できる
- (2) 低温における高耐衝撃性の保持
- (3) 高温での曲げ弾性率の保持
- (4) ひげが少ない

ことが主な特長で、優れた機械的性能を示す複合材である。

Fig. 1に、ナイロン6-6をマトリックス樹脂として、ガラス繊維

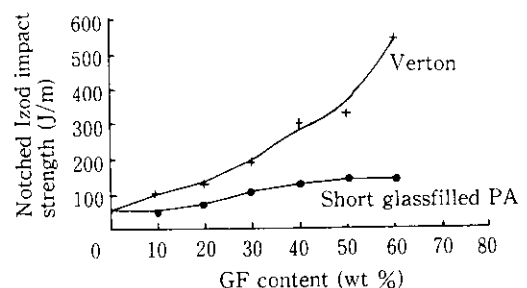
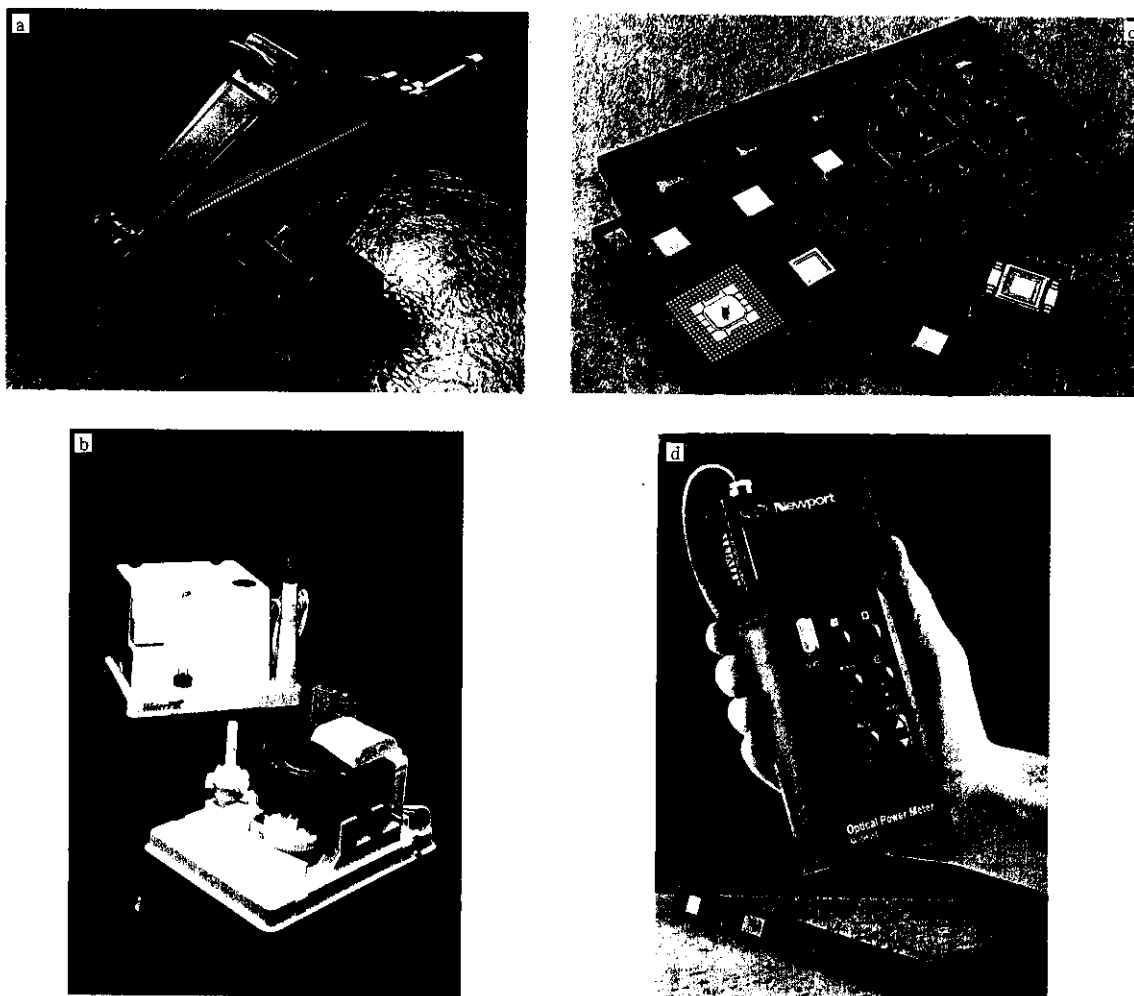


Fig. 1 GF content vs Izod impact strength

*1 平成4年11月25日原稿受付
*2 化学事業部樹脂部 主査(部長補)

*3 VertonはICI社の商標です。



(a) Car Jack (Signet Industries, MI)
Material: Verton RF-700-10BK (PA 6-6 GF 50%)

(b) Teledyne Water PIK (Teledyne Water Pik, Co)
Material of pump barrel : Lubricomp WFL(PBT),
Material of piston : Lubricomp QL (PA 6-10)

(c) Universal PGA Tray (R. H. Murphy Co., Inc. N.H.)
Material: Stat-Kon J (PES)

(d) Optical Power Meter Case (The Newport Corp., CA)
Material: EMI-X A (Stainless steel filled ABS)

Photo 1 LNP composites used in different products

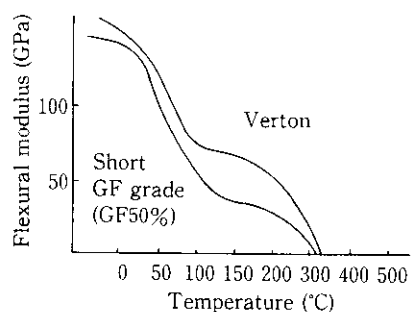


Fig. 2 Temperature dependence on flexural modulus

量とアイゾット衝撃強さの関係を、Vertonと短繊維強化グレードについて示した。短繊維ではガラス繊維量が40%ではほぼ平衡に達してしまいが、Vertonではガラス繊維量が60%に達するまで衝撃強さの増加が見られる。Fig. 2では50%ガラス繊維強化ナイロン6-6の曲げ弾性率と温度の関係を示す。Vertonでは、100°C以上

の領域で、短繊維強化グレードに比較して特に優れた曲げ弾性率の保持を示す。

Vertonの応用例としては、強度特性を生かした構造部材やAIなどダイカスト部品の樹脂化による軽量化がはかれる。代表的な開発例としては自動車用ジャッキ (Photo 1-a) がある。

3.2 Lubricomp (高摺動性コンパウンド)

Lubricompは、LNP社の代表的なコンパウンドで、プラスチックの摩擦、摩耗特性を向上させたプラスチックコンパウンドである。射出成形で熱可塑性樹脂を使ってギヤ、カム、軸受などを成形することは容易でしかも経済的であるために、金属から樹脂への材料転換が大幅に広がっている。樹脂に充填材、強化材あるいは内部潤滑剤を添加することで、以下のような性能を持つコンパウンドを供給できる。

- ・高荷重に耐える
- ・摩擦係数が低い
- ・摩耗が少く耐久性が優れる

- ・より優れた機械的性能
- ・改善された熱的性質
- ・より高い耐疲労性と耐クリープ性
- ・優れた寸法安定性と再現性

Lubricop に用いられる主な潤滑剤は、フッ素樹脂、シリコーンオイル、炭素繊維、グラファイト粉末や二硫化モリブデンが、おもに単独、もしくは他の内部潤滑剤と併用で使用される。

プラスチックの他のプラスチックまたは金属に対する摩擦特性は、組合せによってさまざまに変る。LNP 社はその組み合わせごとの摩擦性についてあらゆるデータをそろえており、お客様のさまざまな要望に応えることが可能になっている。

応用例としては、Photo 1-b に Water PIK (電動水流腔内洗浄器) の使用例を示す。塩水の推積による結晶塩の粒子生成のため、金属では腐食、摩擦に問題があったが、ピストンとバレルを Lubricop にすることで解決ができた。

3.3 Stat-Kon と EMI-X

樹脂は $10^{16} \sim 10^{17} \Omega/\text{sq}$ の表面抵抗率を有する絶縁体に属する。絶縁性のある樹脂は静電気蓄積と電磁波障害、無線周波障害から生じる問題のために以前から多くの用途への展開には限界があった。Stat-Kon と EMI-X グレードは、著しい静電気蓄積および電磁波障害問題を克服するように LNP 社が設計したもので、使用条件に応じて Fig. 3 に示すような広い範囲の抵抗率を持つ。

3.3.1 Stat-Kon の製品群

Stat-Kon 複合材は静電気の影響に対処するために、10年以上かけて LNP 社によって開発、製造された。この複合材は、エレクトロニクスのパッケージシステムや鋭敏な電気電子デバイスに接して取り付けられる機能素子に使用されている。典型的な例として、ユニバーサル PGA トレー (Universal-Pin-Grid-Array tray) での採用例を Photo 1-c に示す。

3.3.2 EMI-X 製品群

LNP 社は、電磁波障害 (Electro Magnetic Interference: EMI) を効果的にシールドする高導電性の EMI 減衰材である EMI-X を開発した。EMI-X の多くのコンパウンドは迷走電磁波および無線電波による障害・妨害による損傷から防御する必要がある航空エレクトロニクスハウジング、事務機械の囲い、その他の電子デバイスなどの用途に使用されている。この複合材は、外部から侵入したり、内部で発生する EMI をシールドするように設計されており、

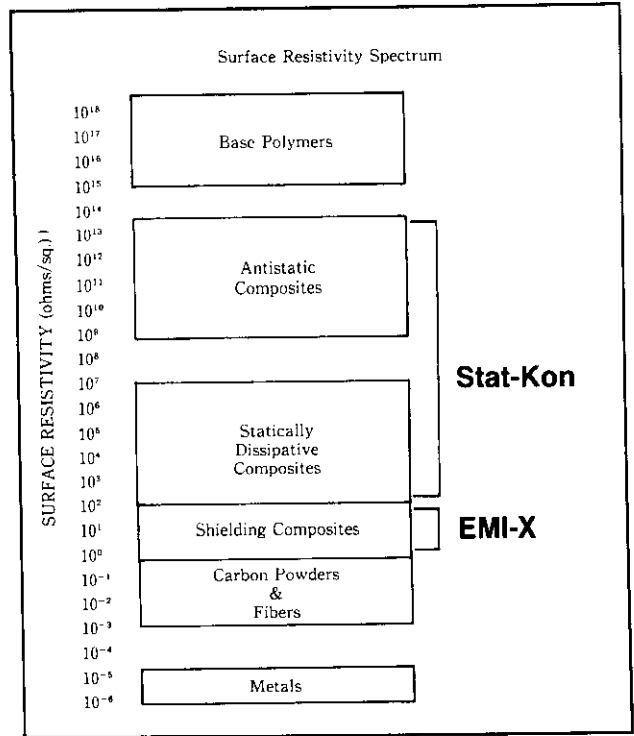


Fig. 3 Surface resistivity spectrum

高価な導電性塗料を塗布した樹脂製ハウジングを代替できる。導電性塗料の場合、樹脂に対する接着が不十分なため、塗膜が電子回路に薄片になって落ちたり、部品組立中の塗膜のかき傷が EMI 漏洩を起こす“アンテナ”を作るおそれがある。

Photo 1-d には、電磁波に影響を受けやすい計器として、照度計ケースにステンレス繊維を配合した Stat-Kon A を採用し、計器の信頼性を高めた例である。

〈問い合わせ先〉

化学事業部 樹脂部 電話 (03) 3597-4936
FAX (03) 3597-4939