

# 単層カーボンナノチューブ TUBALL™ シリーズ

## 楠本化成(株)

添加剤事業部 営業本部  
国際営業本部

楠本化成株式会社は 2017 年 5 月 31 日に現時点でルクセンブルグを本社とした世界最大の単層カーボンナノチューブグローバル製造企業である OCSiAl (オクサイアル) 社と日本国内における総代理店契約を締結。

OCSiAl 社では 2014 年 5 月に自社製単層カーボンナノチューブである TUBALL™ をロンドンにて発表、欧州の大手認証機関である Intertrek にて自社製造単層カーボンナノチューブが認証され、これを皮切りにアメリカ、ヨーロッパ、ロシア、インド、中国、韓国に対して拡販を実施、日本にも弊社との協力により本格参入をめざす。

同社での製造設備はロシアのノボシビルスクにあり、現状の製造能力は年間 10 トン。現在設備増強中で 2018 年には年間 50 トン分が加算され、さらに 2020 年には本社所在地のルクセンブルグにさらに 250 トンの製造設備計画を完了。同社 R&D では熱硬化樹脂、熱可塑樹脂、エラストマー、透明電極、エネルギー分野、単層カーボンナノチューブの分野に力点を置く。同社商品群は粉末状の単層カーボンナノチューブを供給することだけでな

く、産業用途向けで利用が容易になるよう、溶媒、水、樹脂、反応性希釈剤、可塑剤、加工助剤と複合化した商品を次々に展開することで市場を拡大。現段階では単層カーボンナノチューブの世界シェア 90% 以上を同社が保持。

第 1 表には TUBALL™ 単層カーボンナノチューブについて Intertrek による第 3 社認証結果を示す。特質すべき点は極めて高い G/D 比である。これはカーボンナノチューブの結晶性の善し悪しを示すパラメーターであり、国内他社品と比較しても同等またはそれ以上の性能である。

第 2 表には OCSiAl 社 TUBALL™ シリーズの商品群について示す。商品群は水や有機溶媒に単層カーボンナノチューブを分散した懸濁液タイプと使い勝手を向上させるために単層カーボンナノチューブ量を 10% とした「MATRIX」「COMP\_E」タイプに分類することができる。「MATRIX」や「COMP\_E」タイプは懸濁液タイプと比較して商品中の単層カーボンナノチューブの含有量も多く商品としてわずかな添加量で体積抵抗率、表面抵抗値をはじめとした物性改良に貢献が可能である。

第 1 表 TUBALL™ 単層カーボンナノチューブの成分 証明書 No.: IWTN/COA/W663/001

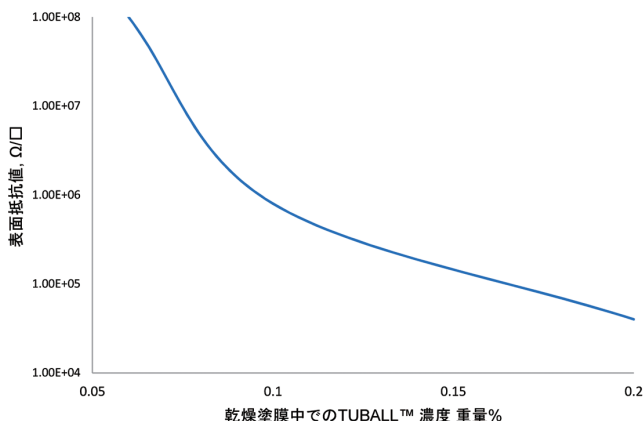
| 項目              | 単位  |          | 評価方法  |
|-----------------|-----|----------|-------|
| 炭素含有量           | 重量% | >85      | TGA,他 |
| CNTの含有量         | 重量% | ≥74±1.5  | TGA   |
| G/D比(成分無調整サンプル) |     | 86.5±7.1 | Raman |
| 概算CNT直径         | nm  | 1.5      | TEM   |

Intertrek により 2014 年 5 月 14 日に認証

第2表 TUBALL™ シリーズの商品群

| 商品名   | 溶媒または担体                               | TUBALL™<br>含有量/% | 応用例・適用樹脂系                    |
|---|---------------------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>粉末タイプ</b>                                      |                                       |                  |                              |
| SWCNT 75%   | なし                                    | 100              | すべてのご用途                      |
| <b>水分散剤タイプ</b>                                    |                                       |                  |                              |
| BATT H <sub>2</sub> O                             | 水                                     | 0.1-0.4          | 電池,                          |
| INK H <sub>2</sub> O                              |                                       |                  | 水系コーティング剤                    |
| COAT_E H <sub>2</sub> O                           |                                       |                  | (プリンテッドエレクトロニクス,<br>タッチパネル他) |
| LATEX H <sub>2</sub> O                            |                                       |                  | 天然・合成ゴム                      |
| <b>溶媒分散タイプ</b>                                    |                                       |                  |                              |
| COAT_E BUTYL ACETATE                              | 酢酸ブチル                                 | 0.2-0.4          | 溶剤系塗料                        |
| COAT_E IPA  | 2-プロパノール                              |                  |                              |
| BATTNMP   | N-メチル-2-ピロリドン                         |                  | リチウムイオン電池                    |
| <b>「MATRIX」タイプ (反応性希釈剤, 界面活性剤, モノマーを担体とするタイプ)</b> |                                       |                  |                              |
| MATRIX 201  | 脂肪酸グリシジルエステル                          | 10               | エポキシ                         |
| MATRIX 202  | 脂肪族カルボン酸エステル<br>誘導体                   |                  | PVC                          |
| MATRIX 203  | 脂肪酸グリシジルエステル+<br>分散剤                  |                  | エポキシ, ポリウレタン                 |
| MATRIX 204  | メタクリル酸エステル誘導体                         |                  | アクリル, メラミン                   |
| MATRIX 301  | エトキシ化アルコール                            |                  | エポキシ, ポリウレタン                 |
| MATRIX 601  | ポリジメチルシロキサン                           |                  | LSR, RTV,                    |
| MATRIX 602  | ビニルエーテル末端<br>ポリジメチルシロキサン              |                  | LSR, RTV, HCR                |
| MATRIX 603  | 低芳香族加工助剤                              |                  | 天然ゴム、合成ゴム                    |
| <b>「COMP_E」タイプ (樹脂を担体とするタイプ)</b>                  |                                       |                  |                              |
| COMP_E EPOXY                                      | ビスフェノール A エポキシとビス<br>フェノール F エポキシ混合樹脂 | 0.7              | エポキシ樹脂                       |
| COMP_E POLYESTER                                  | オルソフタル酸系不飽和ポリエ<br>ステル樹脂               |                  | 不飽和ポリエステル樹脂                  |

第1図 1液自動車プラスチック部品向け水系アクリル塗料におけるパーコレーション曲線



第1図には1液自動車プラスチック部品向け水系アクリル塗料における表面抵抗値と単層カーボンナノチューブ添加量の関係について示す。

絶縁性のあるプラスチック部品への塗装方法として静電塗装を施すことが多いと考えられる。本塗料では単層カーボンナノチューブとして0.06%の添加量で表面抵抗値として帯電防止レベルである  $10^6 \Omega / \square$  を実現。その際、全体の色合いを大きく損なうことがないことが特徴。

それ以外の物性としては、防錆塗料で塗膜硬さの向上、基材との密着性向上が認められ、ポリウレタンラッカーの系では耐摩耗性の向上の報告もなされている。

TUBALL™ 単層カーボンナノチューブはすでに産業用途向けで利用が拡大しており。当初はご

くわずかな添加量でも商品の体積抵抗率や表面抵抗値を変化させながら、商品の色を大きく変化させることがないということが主目的であったが、TUBALL™ 単層カーボンナノチューブの添加により商品の塗膜硬度、基材との密着性、耐摩耗性、引張強度、弾性率に代表される機械的物性が維持ないし向上することが報告されている。

既存の配合系を大きく変更することなく、新たな機能を付与することで新商品開発の一助となることを期待。

[ 問合せ ] 楠本化成(株)

東京 TEL : 03-3292-8685 (添加剤事業部 営業本部)

03-3292-8687 (国際営業本部)

大阪 TEL : 06-6452-2011

E-mail : info\_TUBALL@kusumoto.co.jp