

「ナノテクト®」の高品質化で極限環境を克服 世界の巨大市場を目指す



事業内容

「タケコート®・1000」で世界シェア50%を獲得

1935年(昭和10年)にボルト・ナットのメーカーとして創業した同社は、現在、ボルト事業部、表面処理事業部、電子機器事業部の3つの分野で事業を展開している。特に金属製精密ボルト・ナットでは、海底油田掘削用の槽であるオイルリグや海底のパイプラインなどで使用する防錆防食ボルト「タケコート®・1000」を5年の歳月をかけて京都大学化学研究所と共同開発。当初は日本企業風土が壁となって販売に苦労したものの、米国の石油メジャー最大手企業にその優秀性が認められ、これがきっかけとなって国内はもとより世界で受け入れられるようになった。国内では東京湾岸道路の海底トンネルにも使用されており、この画期的な新製品で同社は世界の約半分のシェアを獲得した。

その後、同社は経済産業省の第1回戦略的基盤技術高度化支援事業(2006~08年度)を活用して、京都大学化学研究所とカーボンナノチューブ複合塗料(超高性能表面処理材料)を共同で開発。製品名を「ナノテクト®」として世界特許を取得した。取締役会長の竹中弘忠氏は「価値ある企業と評価されるよう、自信を持って他社にない新製品に挑戦していきたい」と、意欲を見せる。

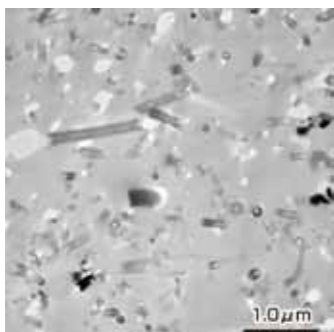


補助事業

最強の被膜づくりには 塗装環境のクリーン化が課題

カーボンナノチューブ複合塗料「ナノテクト®」は、同社独自のグラフト化技術に基づき、難分散材料であるカーボンナノチューブ(CNT)を塗料液中に高濃度、かつ均一に分散させることで、従来の高分子塗膜にはない高度な衝撃耐久性、摩耗耐性、靱性、防食性など各種の新機能を兼ね備えている。それだけに、大深度海洋や海底資源掘削など極限的過酷環境下での利用が見込まれる。水深2万mの海洋模擬実験では耐久性の確認がなされ、また海底資源掘削パイプの締結においては、ネジ部に塗布したナノテクト®が極限的な締結荷重でもネジ部の焼き付き(固着化)を防止する可能性を有することが明らかになっている。

しかし、その一方で大気中に浮遊する埃などの不純物が被膜に混入した場合、被膜性能が低下し、致命的な欠陥になる現象も起きていた。これはナノテクト®がすべて開放系設備により製造、塗装されているためである。そこで同社はクリーンな塗料の製造を行い、クリーンな環境で塗装することで問題を解決すべく、試作開発を実施した。



成果

クリーン技術の開発で 大気中の不純物完全除去

同社が取り組んだ本補助事業での開発は、塗料液のクリーン化と塗装環境のクリーン化の2つに分けられる。

まず、塗料液のクリーン化技術開発では、多層マイクロフィルターの設置や強制濾過装置などを開発して、塗料溶液を濾過するシステムを確立。さらに、塗装ロボットの吐出ガン先端にも多層フィルターを導入して、製造プロセスの全6ヵ所で高性能フィルター膜や微細濾過膜を通過させる多面的な不純物除去装置を完成させた。

次に塗装環境のクリーン化技術開発では、塗装ロボットと塗装ブース間を遮断する壁で覆い、その内部をブースの吸引力を上回る圧力に設定して外部エアを吸引しないようにした。そして、内部に流入する外部エアは多層マイクロフィルターを通過させて浄化して送り込めるように設計。さらに、被膜硬化後は大気中で自然冷却していたが、強制冷却装置を導入して被膜の冷却を促進し、埃やゴミなど不純物の付着を防止した。

同社のクリーン化技術開発により高品質化したナノテクト®は、耐圧試験後も被膜は健全で、極限荷重や極限耐圧環境下でも被膜内部からの破壊もなく、実用レベルに達したと考えられる。

今後の展開

圧倒的な優位性で 表面処理市場への進出を計画

極限環境への適用を最重要項目として、その性能を飛躍的に高めたナノテクト®により、同社は新たな市場の開拓を計画している。

ナノテクト®の表面処理により、たとえば大深度海底探査艇の耐圧容器の耐久性向上、また石油・ガス・シェールガスなど海底資源の掘削パイプ締結部の耐性が著しく向上することが想定され、将来的には大深度海洋エネルギー事業にかかわる各種金属製品の表面処理市場への進出が目指せる。

現在、海洋資源掘削部品市場における表面処理市場の規模は世界の石油メジャー1社あたり年間数十億円、大深度海洋機器市場では年間1億円が見込まれているが、高品質なCNT複合被膜を完成させることで、同社は極めて高い優位性を獲得できると考えている。

また、この技術は素材に強固に密着した固体潤滑膜として用いられることから、オイルフリーによる海洋汚染の防止とメンテナンス作業・コストの削減にも多大な貢献ができる。さらに、クリーン環境という設備開発の成功によって、塗装システムおよび塗料液販売も視野に入れた事業展開が可能だ。

大学研究所、 素材メーカーとの連携

技術開発室・取締役部長 黒山 昭治

本プロジェクトを遂行するにあたり、社内の研究体制だけではなく、指導を受けている京都大学化学研究所の教授、並びにその研究室の研究者、さらに素材メーカーとも綿密な情報交換・研究体制を構築し、実施した。

その結果、画期的な表面処理材料の開発に成功することができた。

株式会社 竹中製作所

代表取締役社長 行俊 明紀
東大阪市菱江6-4-35
TEL : 06-6789-1555
〈資本金〉46,800千円
〈従業員〉155人
<http://www.takenaka-mfg.co.jp/>

